

PROJECTE EXECUTIU PER UNA PLANTA FOTOVOLTAICA DE 100 KWN A LA LLAR D'INFANTS EN MODALITAT D'AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A COMUNITAT ENERGÈTICA A HOSPITALET DE L'INFANT

Situació:	Llar d'Infants C/ de l'Alamanda, 5, 43890 L'Hospitalet de l'Infant (Tarragona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Iniciatives de Desenvolupament Empresarial Les Tàpies, S.A. CIF/NIF: A43616382 Adreça: C/ Martí Franquès, 5 - Pl. Les Tàpies Població: L'Hospitalet de l'Infant CP: 43890 Província: Tarragona
Autor de la memòria:	Nom: Raimon Arnau Saiz Titulació: Enginyer Industrial Adreça: C/ Migjorn, 31 Localitat: Vandellòs Codi postal: 43890 Província: Tarragona Telèfon: 628226361 E-mail: rarnau@cleverwatt.com Nº col·legiat: 14885
Data de presentació:	22 juliol de 2024

PROJECTE EXECUTIU PER UNA PLANTA FOTOVOLTAICA DE 100 KWN A LA LLAR D'INFANTS EN MODALITAT D'AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A COMUNITAT ENERGÈTICA A HOSPITALET DE L'INFANT

Redactat per

- Raimon Arnau Saiz
- Enginyer Industrial Col. 14885

ÍNDEX GENERAL

- DOCUMENT 1 – MEMÒRIA
 - ANNEX 1 – CÀLCULS
 - ANNEX 2 – ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT
 - ANNEX 3 – FITXES TÈCNIQUES DELS MATERIALS PROPOSATS
- DOCUMENT 2 – PLÀNOLS
- DOCUMENT 3 – PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES
- DOCUMENT 4 – AMIDAMENTS
- DOCUMENT 5 – PRESSUPOST

ÍNDEX

1	RESUM DEL PROJECTE	8
2	ASPECTES GENERALS.....	9
2.1	ANTECEDENTS	9
2.1.1	OBJECTE.....	9
2.1.2	NECESSITAT.....	9
2.1.3	OPORTUNITAT.....	9
2.1.4	L'AUTOCONSUM COL·LECTIU	9
2.2	OBJECTIUS DEL PROJECTE.....	10
2.3	ABAST	11
2.4	PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ I/O TITULAR	11
2.5	TÈCNIC REDACTOR DEL PROJECTE	11
2.6	DOCUMENTACIÓ DE REFERÈNCIA	11
2.7	NORMES I REFERENCIES.....	12
2.8	DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS I ACTIVITAT	13
2.9	EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ.....	13
2.10	COBERTA DE L'EDIFICI	15
3	CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	16
3.1	CLASSIFICACIÓ SEGONS EL RDL 15/2018 I EL RD 244/2019	16
3.2	CLASSIFICIÓ SEGONS EL REBT 2002 (RD 842/2002).....	16
3.2.1	ICT-BT-40.....	16
3.2.2	ICT-BT-04.....	16
3.2.3	ICT-BT-05.....	16

4	DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA.....	17
4.1	DESCRIPCIÓ I JUSTIFICACIÓ DE L'ACTIVITAT	17
4.2	FINALITAT	17
4.3	DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS	17
4.3.1	POTÈNCIA MÀXIMA DE LA INSTAL·LACIÓ GENERADORA	17
4.3.2	CONDICIONANTS DE DISSENY	18
4.3.3	NOMBRE DE MÒDULS	21
4.4	CARACTERÍSTIQUES DELS COMPONENTS	21
4.4.1	GENERADORS SOLARS FOTOVOLTAICS	21
4.4.2	INVERSOR.....	22
4.4.3	CONNEXIONAT DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS	23
4.4.4	ESTRUCTURA DE SUPORT	24
4.4.5	POSADA A TERRA DEL CAMP FOTOVOLTAIC	25
4.4.6	INTERCONNEXIÓ DE CORRENT ALTERNA I EQUIP DE MESURA	25
4.4.7	MONITORITZACIÓ I CONTROL.....	26
4.4.8	CONDUCTORS I CANALITZACIONS	26
4.5	CONDICIONS TÈCNIQUES DE LA CONNEXIÓ A LA XARXA.....	26
5	AVALUACIÓ ENERGÈTICA.....	28
5.1	DADES DE RADIACIÓ SOLAR	28
5.2	CÀLCUL DE PRODUCCIÓ ENERGÈTICA.....	29
5.3	RESULTATS.....	29
5.4	DADES DE DETALL SIMULADES DE PRODUCCIÓ D'ENERGIA.....	30
6	ESTALVI MEDIAMBIENTAL	31
7	JUSTIFICACIÓ DE COMPLIMENT AMB EL R.E.B.T	32

7.1	AÏLLAMENTS.....	32
7.2	PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	32
7.3	CONNEXIÓ A TERRA	33
7.4	RESUM DE PROTECCIONS.....	33
8	APLICACIÓ DEL REIAL DECRET 1699/2011 A L' INVERSOR	34
8.1	HARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA	34
8.2	FACTOR DE POTÈNCIA.....	34
8.3	SISTEMA DE GESTIÓ AVANÇAT DE L'ENERGIA.....	34
9	POSADA EN SERVEI	36
10	MANTENIMENT I OPERACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ.....	37
11	PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	38
12	TEMPORALITZACIÓ	39
13	ANÀLISIS ECONÒMIC	40
13.1	ESTALVI SIMPLE	40
13.2	ANÀLISIS ECONÒMIC I FINANCER DE LA INSTAL·LACIÓ	40
14	ORDRE DE PRIORITAT DELS DIFERENTS DOCUMENTS BÀSICS.....	42
15	CONCLUSIONS.....	43

DOCUMENT 1 - MEMÒRIA

1 RESUM DEL PROJECTE

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS DEL PROJECTE PER A LA LLAR D'INFANTS	
Generador d'energia	
Mòdul Fotovoltaic Proposat	Axitec AC-440TGBL/108WB o equivalent
Potència nominal del mòdul fotovoltaic	440 Wp
Nombre de mòduls fotovoltaics	253 ut
Potència Pic total	111 kW
Potència nominal	100 kW
Tipus de connexió	Autoconsum col·lectiu a través de xarxa exterior
Característiques constructives	
Llar d'infants	
	253 mòduls fotovoltaics sobre coberta plana, estructura inclinada a 10°
Tipus de suports	Coberta plana de grava - Estructura de fixació mitjançant perfil·laria d'alumini llastrada amb llambordes de formigó
Balanç energètic	
Generació elèctrica anual de la instal·lació generadora	161.160 kWh
Aprofitament de l'energia generada (autoconsumida)	96.696 kWh
Inversió necessària (PEC) – IVA exclòs	94.012,36 €
Despeses anuals de manteniment	1.000 €
Estalvi econòmic anual total (primer any)	16.116 €
Reducció de Tones de CO ₂	43.997 kg CO ₂ eq./any
Retorn complex de la inversió	5,99 anys

2 ASPECTES GENERALS

2.1 ANTECEDENTS

2.1.1 OBJECTE

L'entitat Iniciatives de Desenvolupament Empresarial Les Tàpies, S.A. en el seu objectiu d'augmentar l'autosuficiència dels seus recursos energètics, aposta decididament per la generació d'energia a partir de recursos locals renovables i gratuïts, propis i auto-gestionables. Per aquest motiu, ha realitzat un encàrrec per l'elaboració d'un projecte d'instal·lació solar fotovoltaica col·lectiva a un dels equipaments municipals, concretament en aquest cas, a la Llar d'Infants de L'Hospitalet de l'Infant.

2.1.2 NECESSITAT

En el marc d'aquesta estratègia es dona suport a la incorporació de sistemes que aprofitin els recursos locals renovables o residuals disponibles per tal d'implementar mesures de generació, impulsant d'aquesta manera l'autoconsum energètic.

2.1.3 OPORTUNITAT

Actualment, l'energia solar fotovoltaica és una de les tecnologies amb més recorregut, experiència d'instal·lació i amb un futur més prometedori del global de les tecnologies d'energia renovables existents al mercat. La disminució de preus en més del 80% en menys de 10 anys i l'aparició contínua de millors productes ha dotat al sector d'una dinàmica global molt ràpida vers la seva instal·lació i una gran flexibilitat d'integració en edificis existents. L'evolució legislativa a nivell estatal contempla la regulació de l'autoconsum energètic per mitjà del Reial Decret Llei 15/2018, el Reial Decret 244/2019 i el Reial Decret Llei 29/2021.

2.1.4 L'AUTOCONSUM COL·LECTIU

En els últims anys, les modificacions legislatives referents a l'autoconsum energètic han donat peu al desenvolupament de noves modalitats que aporten flexibilitat i facilitat a la implantació de les energies renovables a nivell local.

L'autoconsum col·lectiu és una modalitat d'autoconsum que permet el repartiment d'energia auto-produïda entre diferents consumidors elèctrics. Aquests consumidors poden estar connectats a través de xarxa interior o fer servir la xarxa de distribució local per al transport de l'energia del punt de generació al punt de consum final.

En cas de connectar-se en xarxa exterior, cal que els usuaris es trobin a una distància de menys de 2.000 metres de la instal·lació de producció.

Al legalitzar la instal·lació, els usuaris firmen un contracte de repartiment de l'energia generada, basada en uns factors de repartiment. Aquests factors es poden decidir, per exemple, en base a l'aportació econòmica inicial de cadascun. Els factors poden ser fixes, o poden variar horàriament al llarg de l'any, en base a l'acord de repartiment.

A partir d'aquest moment, l'energia generada es reparteix de manera horària entre els diferents usuaris en funció dels factors establerts. Si, en un determinat moment, el consum d'un usuari és menor a la generació que li correspon en aquell moment, l'energia s'aboca a la xarxa elèctrica, i es compensa econòmicament de manera mensual.

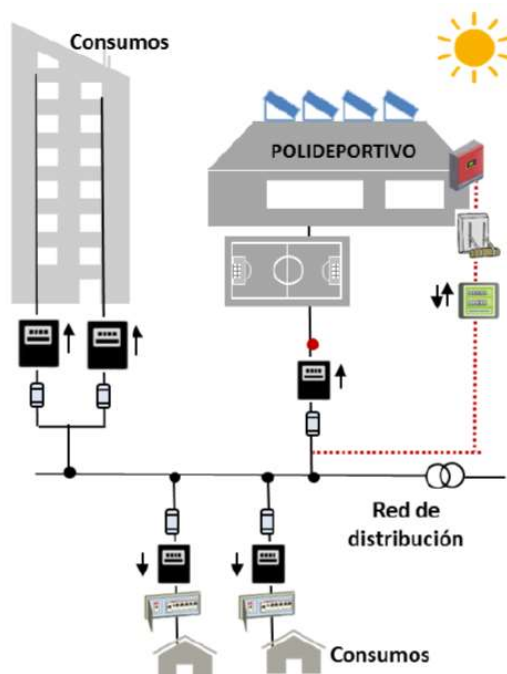


Fig. 1. Diagrama de flux d'una instal·lació solar fotovoltaica en règim d'autoconsum col·lectiu a través de xarxa amb excedents acollida a compensació econòmica, amb al menys un consumidor en xarxa interna (Font: IDAE)

2.2 OBJECTIUS DEL PROJECTE

L'objecte del present projecte es l'execució de les obres corresponents a la instal·lació fotovoltaica d'autoconsum amb una potència de 111,3 kWp (100 kW nominals), situada a la coberta de la Llar d'Infants.

Aquest projecte contempla l'autoconsum col·lectiu pròxim a través de xarxa. D'aquesta manera, es podran cobrir part dels consums propis de l'edifici i també usuaris que s'acullin a l'autoconsum i que es trobin en un radi de 2.000 metres del punt de connexió.

Mitjançant aquesta actuació, s'aposta per la reducció del consum energètic, que conjuntament amb l'aposta de generació mitjançant recurs renovable, permet millorar l'autosuficiència energètica de l'edifici. El present projecte s'ha redactat de manera que es compleixi amb les normatives d'aplicació, la relació de les quals ha estat inclosa al plec de condicions tècniques.

2.3 ABAST

L'àmbit d'aplicació del present projecte és en referent a la instal·lació i posta a punt dels equips generadors fotovoltaics i la seva derivació fins al quadre elèctric de protecció de capçalera existent a les instal·lacions.

La instal·lació que pugui existir aigües avall de l'interruptor general automàtic de les instal·lacions existents queda fora de l'àmbit d'aplicació del present projecte, atès que no es modifica.

2.4 PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ I/O TITULAR

- Nom o raó social: Iniciatives de Desenvolupament Empresarial Les Tàpies, S.A.
- CIF/NIF: A43616382
- Direcció: C/ Martí Franquès, 5 - Pl. Les Tàpies
- Població: L'Hospitalet de l'Infant
- CP: 43890 Província: Tarragona
- T: 977820820 @: idetsa@idetsa.net

2.5 TÈCNIC REDACTOR DEL PROJECTE

- Raimon Arnau Saiz
- C/ Migjorn, 31 – 43890 Tarragona
- Col·legiat 14885 COEIC
- T: 628226361 / rArnau.Saiz@cleverwatt.com

2.6 DOCUMENTACIÓ DE REFERÈNCIA

Es parteix de les indicacions tècniques, dels plànols i de les dades de consum elèctric facilitat pel promotor.

2.7 NORMES I REFERENCIES

Normativa estatal:

- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per a baixa tensió (REBT).
- Instruccions tècniques complementàries ITC BT 02, 04, 05, 08, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 43, 40, 44, 45, 47 i 51.
- Real Decret 1699/2011 de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- Real Decret 900/2015 pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- Real Decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del Sector Elèctric.
- Reial Decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- Reial Decret Llei 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Reial Decret 244/2019 de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.
- Reial Decret Llei, de 21 de desembre, pel qual s'adopten mesures urgents en l'àmbit energètic per al foment de la mobilitat elèctrica, l'autoconsum i el desplegament d'energies renovables.
- Reial Decret 18/2022, de 18 d'octubre, pel qual s'aproven mesures de reforç de la protecció dels consumidors d'energia i de contribució a la reducció del consum de gas natural en aplicació del "Pla + seguretat per la teva energia (+SE)", [...].

Normativa autonòmica:

- Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament electrotècnic per a baixa tensió.
- Ordre 14/05/87 per la qual es regula el procediment d'actuació del Departament d'Indústria i Energia per a l'aplicació del R.E.B.T. mitjançant la intervenció de les Entitats d'Inspecció i Control de la Generalitat de Catalunya i la seva posterior modificació Ordre 28/11/00
- Resolució ECF/4548/2006, de 29 de desembre, per la qual s'aproven a Fecsa-Endesa les Normes Tècniques Particulars relatives a la xarxa a les instal·lacions d'enllaç.
- DECRET LLEI 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables.
- Llei 5/2020, del 29 d'abril, de mesures fiscals, financeres, administratives i del sector públic i de creació de l'impost sobre les instal·lacions que incideixen en el medi ambient

Normes UNE que cal considerar:

- Norma UNE 157001/2002 Criteris generals per l'elaboració de projectes.
- UNE-EN 61173:98 "Protecció contra les sobretensions dels sistemes fotovoltaics (FV) productors d'energia".
- EUROCODI 1: UNE-ENV 1991-1-4. Accions en estructures. Accions de vent.

Normativa d'aplicació sobre seguretat i salut en llocs de treball

- Llei de prevenció de riscos laborals (Llei 31/1995 de 8 de novembre. BOE 269, de 10 de novembre).
- Reial Decret 485/1997, de 14 d'Abril, per el qual s'estableixen les disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball (BOE nº97 23/04/97).
- Reial Decret 486/1997, de 14 d'Abril, per el qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- RD 314/2006, de 17 de Març, pel qual s'aprova el codi Tècnic de l'Edificació, document bàsic "Seguretat d'Utilització" (DB-SU).

Normativa municipal:

- Normativa urbanística vigent.
- Ordenances municipals de l'Ajuntament de L'Hospitalet de l'Infant.

2.8 DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS I ACTIVITAT

L'edifici objecte del present projecte es divideix en tres parts: l'edifici principal (del 2004) i dues ampliacions de 2009. Es troba ubicat en sòl urbà. L'edifici disposa de diversos volums i seccions de coberta. Principalment, la coberta és plana amb acabat de grava.

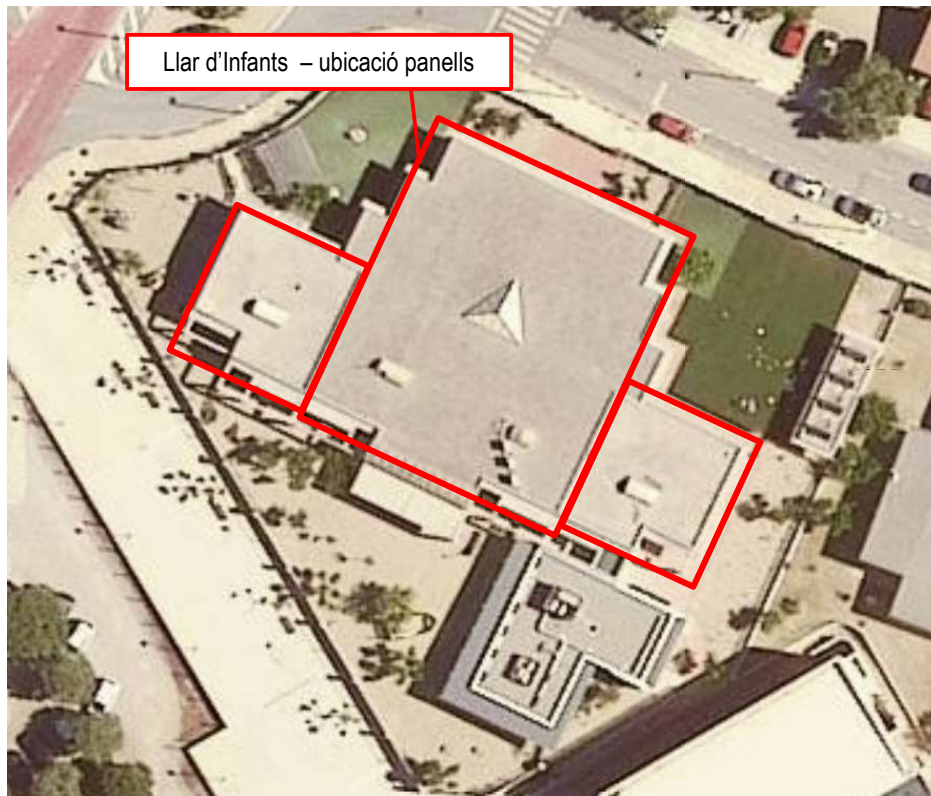


Fig. 1. Vista aèria de l'edifici

2.9 EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació generadora estarà emplaçada sobre la coberta de la Llar d'Infants, edifici propietat del mateix promotor. Es tracta d'un edifici amb una superfície total d'uns 1.179 m² construïts, dins una parcel·la de 4.811 m².

- Altres dades de l'edifici:
 - C/ de l'Alamanda, 5, 43890 L'Hospitalet de l'Infant (Tarragona)
 - Referència Cadastral: 5001804CF2450A0001QL
 - Coordenades UTM: X: 324986 / Y: 4540021



Fig. 2. Emplaçament i situació del Llar d'Infants

2.10 COBERTA DE L'EDIFICI

Atès que la instal·lació fotovoltaica projectada ocuparà la coberta, és necessari analitzar-ne la seva ocupació i execució. L'edifici disposa de diferents seccions de coberta, totes planes amb acabat de grava. Per al sistema solar fotovoltaic, s'ocuparà tota la coberta excepte les àrees següents:

- Les zones actualment ocupades per lluernaris, xemeneies, equips tècnics i similars
- Les zones que, per algun obstacle o similar, pateixen una afectació significativa d'ombres

La orientació de la coberta és d'uns 25° Sud-Oest.

A nivell de l'entorn, no existeixen edificis ni arbres propers que puguin produir ombres a l'edifici en les principals hores de sol. Aquests factors s'han tingut en compte a l'hora de dissenyar el sistema solar fotovoltaic per tal d'optimitzar la potència a instal·lar.

2.10.1 SOBRECÀRREGA DE COBERTA

L'edifici consta d'un volum principal i dues ampliacions. Es disposa de documentació tècnica de les diferents fases constructives, que ha permès validar que la sobrecàrrega associada a la instal·lació fotovoltaica no supera la sobrecàrrega màxima permesa per la coberta:

- Volum principal: malgrat no es disposa de dades de detall del projecte constructiu de l'edifici original, es disposa de la normativa que compleix el mateix. Entre les normatives aplicables, apareix la Norma Bàsica d'Edificació NBE-AE-88, Reial Decret 1370/1988, de 25 de juliol, que en el seu punt 3.2, indica que la sobrecàrrega d'ús mínim per a cobertes de conservació serà de 100 kg/m², molt per sobre de la càrrega màxima que implicarà la instal·lació solar fotovoltaica.
- Ampliacions 1 i 2: segons els Projectes Executius d'Ampliació redactats per Josep Morató i Villa, Arquitecte, al juny de 2009, indiquen als seus respectius punts 3.B.2 que la sobrecàrrega d'ús serà de 300 kg/m². De la mateixa manera que l'edifici original, aquesta sobrecàrrega està molt per sobre de la càrrega màxima que implicarà la instal·lació solar fotovoltaica.

En base a aquesta documentació preliminar aportada pel promotor, es pot afirmar que la sobrecàrrega associada a la instal·lació fotovoltaica no supera la sobrecàrrega màxima permesa per cap de les tres seccions de coberta.

3 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

3.1 CLASSIFICACIÓ SEGONS EL RDL 15/2018 I EL RD 244/2019

La instal·lació que es planteja, segons els RDL 15/2018 i RD 244/2019 és de tipus:

Instal·lació fotovoltaica en autoconsum col·lectiu pròxima a través de xarxa, amb un consumidor connectat en xarxa interior, acollida a compensació d'excedents, de fins a 100 kW en sòl urbà

En aquesta configuració la instal·lació és per autoconsum col·lectiu pròxima a través de xarxa, és a dir, que l'energia generada es reparteix entre els usuaris que en formen part en funció dels coeficients definits a l'acord de repartiment. En aquest cas, hi haurà un consumidor connectat a xarxa interior, la pròpia llar d'infants. Degut a que l'electricitat generada utilitzarà la xarxa pública de distribució per a arribar als seus consumidors finals, serà necessari sol·licitar punt de connexió a la companyia distribuïdora i signar un contracte d'accés a la xarxa.

En ser una instal·lació de <100 kW, no serà necessari sol·licitar autorització prèvia a l'administració, ni caldrà justificar el compliment de condicions de protecció del medi ambient i urbanístiques.

Les instal·lacions de menys de 100 kW es tramitaran segons el RD 1699/2011.

3.2 CLASSIFICIÓ SEGONS EL REBT 2002 (RD 842/2002)

3.2.1 ICT-BT-40

Segons ITC-BT-40 (Instal·lacions generadores de Baixa Tensió) la instal·lació del present projecte es classifica com una Instal·lació generadora interconnectada: *Es tracta d'aquelles instal·lacions generadores a on existeix una connexió amb la xarxa pública de distribució amb els generadors treballant paral·lel amb ella.*

3.2.2 ICT-BT-04

Segons ITC-BT-04 / Art 3 del Real decret 842/2002 – Instal·lacions que precisen projecte, les instal·lacions projectades seran objecte de projecte tècnic per la seva posada en marxa o legalització final, al tractar-se de:

- Grup c. Local moll de potència, o generadors de potència igual superior a 10 kW.

3.2.3 ICT-BT-05

Segons ITC-BT-05 / Art 4 del Real decret 842/2002 – Verificacions i inspeccions, les instal·lacions projectades seran objecte de inspeccions i verificacions per la seva posada en marxa o legalització final.

4 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

4.1 DESCRIPCIÓ I JUSTIFICACIÓ DE L'ACTIVITAT

En aquest punt es descriuen les condicions tècniques d'una instal·lació fotovoltaica garantint la seguretat de les persones i els elements més importants en la seva execució. La planta generadora fotovoltaica estarà ubicada a la coberta de la Llar d'Infants.

En aquest apartat s'analitzaran les possibilitats que ofereix una instal·lació d'energia solar fotovoltaica formada per un conjunt de mòduls muntats sobre una estructura a la coberta. A nivell tècnic s'exposaran i analitzaran els diferents elements que integren la instal·lació per assegurar el seu correcte funcionament. També es fa un estudi d'aquells elements que puguin afectar negativament al seu rendiment.

4.2 FINALITAT

Les plantes de generació d'energia elèctrica a partir d'energia solar basen el seu funcionament en els mòduls fotovoltaics. Aquestes estan formades per un conjunt de cèl·lules que mitjançant l'efecte fotoelèctric són capaces de generar electricitat.

La unió de vàries d'elles permetrà la creació d'una planta fotovoltaica amb la potència desitjada. L'electricitat produïda per aquests generadors fotovoltaics es de corrent continua i per tant s'haurà d'adequar per a poder ser injectada a la xarxa (corrent alterna, monofàsica o trifàsica). Aquesta funció la compleix l'inversor, que haurà de ser escollit amb les especificacions adequades per la instal·lació. La resta de materials utilitzats en la instal·lació són aquells característics d'una instal·lació de baixa tensió.

4.3 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS

4.3.1 POTÈNCIA MÀXIMA DE LA INSTAL·LACIÓ GENERADORA

Donades les característiques de l'obra i els nivells de electrificació dels aparells projectats, pot establir-se la **potència total instal·lada i generada per la instal·lació**:

POTÈNCIA TOTAL PREVISTA PER INSTAL·LACIÓ		
Concepte	Potència instal·lada total (kWp)	Potència nominal (kW)
Instal·lació Fotovoltaica Llar d'Infants	111,3	100

Taula 1. Potències pic i nominal de la instal·lació.

A continuació s'enumeren els principals elements que integren la instal·lació:

- Mòduls fotovoltaics
- Estructura de suport dels panells

- Cablejat interior
- Inversor
- Proteccions d'interconnexió
- Quadre general de Baixa Tensió
- Escomesa i punt de connexió a la xarxa
- Posada a terra
- Quadre general de control
- Sistema de monitorització

La distribució de mòduls sobre l'estructura s'ha realitzant optimitzant la integració arquitectònica en la coberta sense sacrificar la producció del sistema. Els principals paràmetres que afecten al rendiment d'una instal·lació solar son:

- Orientació
- Inclinació
- Ombres sobre els mòduls
- Pèrdues elèctriques
- Ventilació dels mòduls fotovoltaics

4.3.2 CONDICIONANTS DE DISSENY

4.3.2.1 TIPOLOGIA D'EDIFICI

Les afectacions visuals a la reforma de les instal·lacions guardaran coherència respecte les afectacions visuals a l'interior de l'edifici. Es respectarà la integració arquitectònica i visual de la instal·lació fotovoltaica vers l'edifici. Aquest fet implica les següents premisses en el moment de contemplar-ne el disseny en el present projecte:

- Es respectaran les ordenances municipals d'edificació.
- Es respectarà el pas per actuacions de manteniment que s'hagin de realitzar a les cobertes.
- S'informarà sobre el possible risc elèctric per part de visitants a la coberta, així com també respectar una distància de seguretat per evitar danys fortuïts per cops o xoc amb el material instal·lat, així com abrasions o cremades de baix grau i enlluernaments.

4.3.2.2 ORIENTACIÓ DE L'EDIFICI

La instal·lació solar fotovoltaica segueix la orientació de l'edifici: 25° Sud-Oest.

4.3.2.3 AFFECTACIÓ D'OMBRES

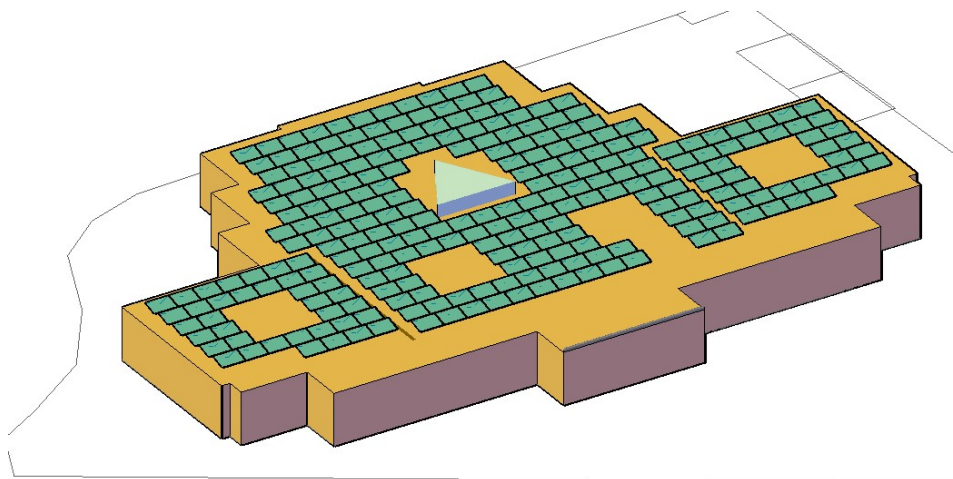
Un dels aspectes més transcendents en el disseny d'una instal·lació fotovoltaica és la correcta ubicació i col·locació dels panells fotovoltaics per evitar l'afectació de les ombres parcials o totals sobre aquestes. Analitzant in situ les instal·lacions, s'observa que hi ha alguns elements de coberta que poden projectar ombres sobre la instal·lació. Aquests són, principalment:

- El lluernari piramidal principal
- Les instal·lacions tècniques a coberta
- Els murets perimetrals de les cobertes
- Elements auxiliars de coberta com ara xemeneies i similar

Per aquest motiu, s'ha creat un model de simulació en 3 dimensions a partir del software PVCase per tal de determinar l'afectació anual sobre la producció teòrica del sistema de les ombres dels diferents elements estructurals i arquitectònics de l'edifici, així com determinar també la posició òptima dels mòduls fotovoltaics.

4.3.2.4 SIMULACIÓ D'OMBRES

Amb el programa informàtic utilitzat s'ha pogut realitzar un model de simulació per tal de calcular l'afectació dels diferents elements que puguin produir ombra sobre la instal·lació solar fotovoltaica, per cada dia de l'any i en funció de l'altura (zenit) i azimuth (angle d'orientació respecte el nord) del sol, així com també la seva aproximació vers l'òrbita i els valors de radiació.



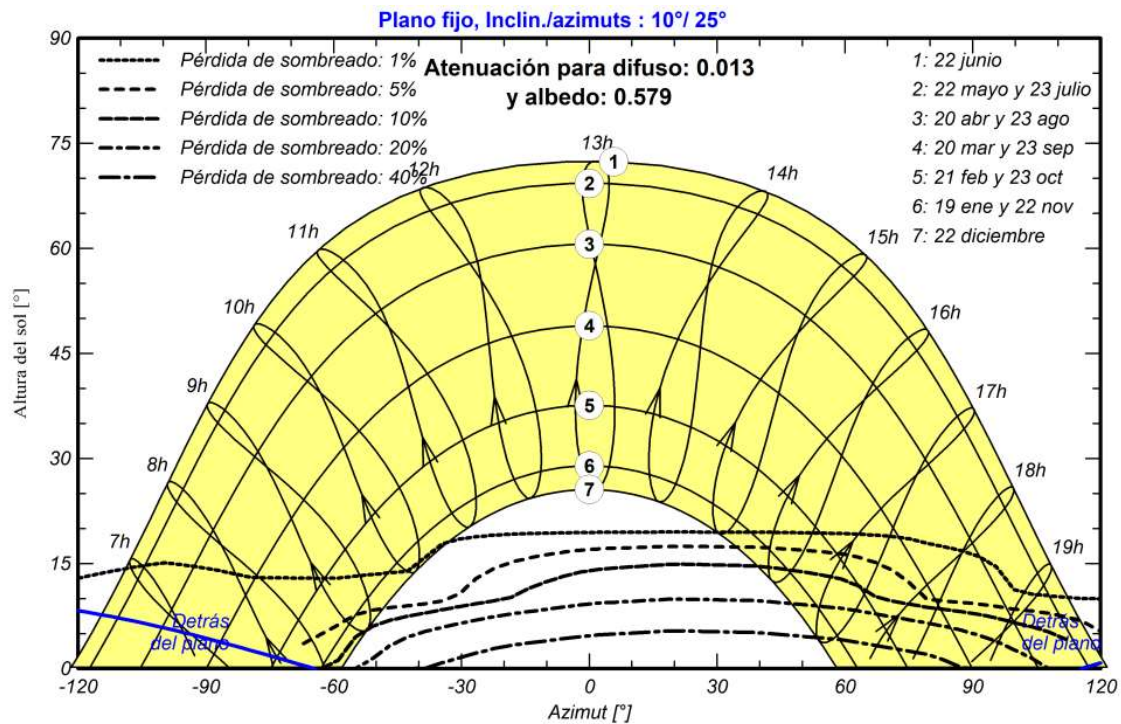


Fig. 5. Simulació de l'afectació d'ombres projectades sobre la instal·lació fotovoltaica

Un cop analitzats els valors anuals de la simulació, es conclou que l'afectació de les ombres serà d'un 0,7% anual.

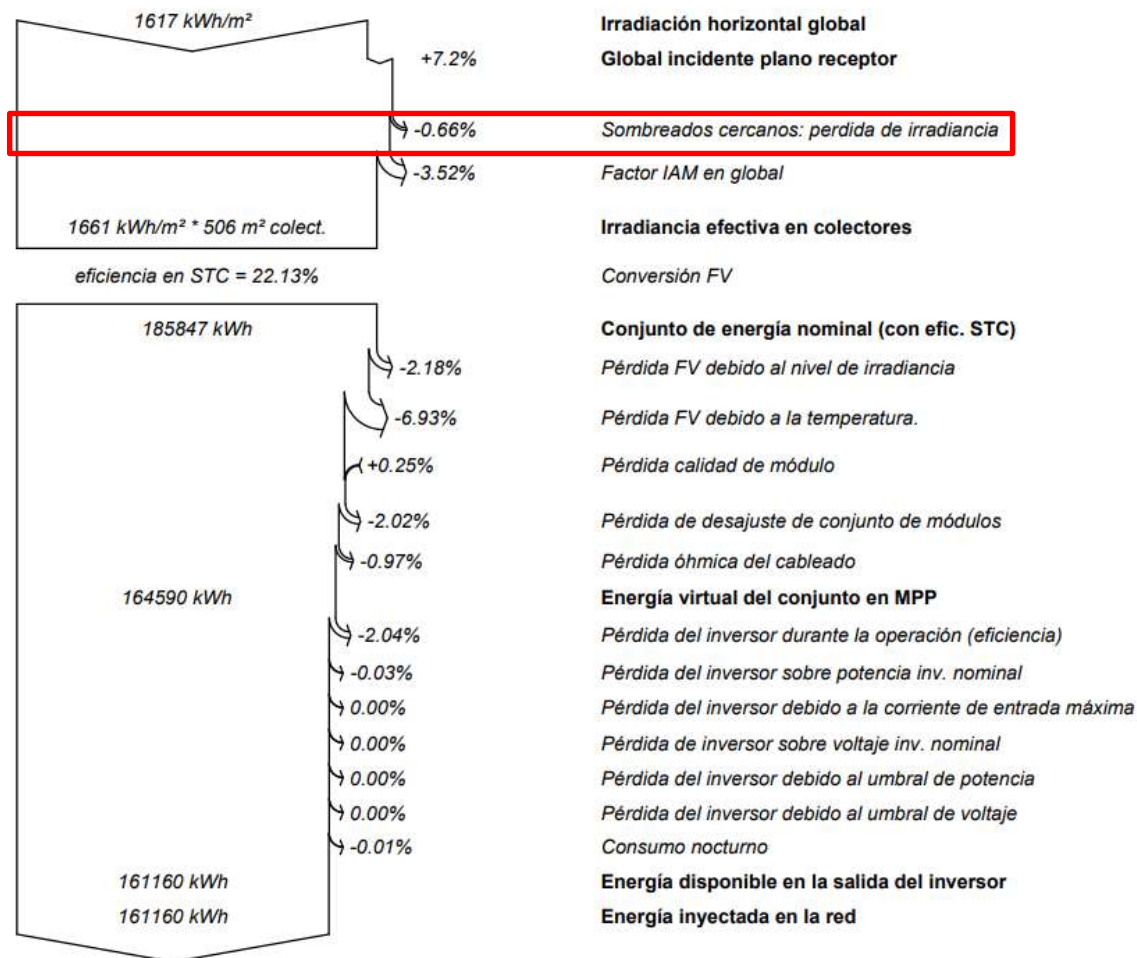


Fig. 6. Resultats de la simulació per ombres anual

4.3.3 NOMBRE DE MÓDULS

Les instal·lació estarà formada **per 253 mòduls amb una potència unitària de 440 Wp que totalitzaran 111,3 kWp de potència instal·lada.**

La instal·lació disposarà de 1 inversor SMA STP110-60 CORE2 de 110 kW a 400V AC, o equivalent, limitat i certificat pel fabricant a 100 kW, que permetrà convertir el corrent continu a corrent altern. L'inversor disposa de grau de protecció IP66 i estaran ubicats al magatzem annex a la sala de calderes.

4.4 CARACTERÍSTIQUES DELS COMPONENTS

Els principals equips que conformen la instal·lació són els que es detallen següidament:

4.4.1 GENERADORS SOLARS FOTOVOLTAICS

A continuació es descriuen les principals característiques dels panells fotovoltaics

4.4.1.1 Especificacions mínimes del panell fotovoltaic

Les especificacions tècniques mínimes que han de complir els mòduls fotovoltaics del present projecte per una radiació estàndard de 1.000 W/m² i 25 °C son les següents:

Paràmetres Elèctrics STC	MODEL proposat: Axitec AC-440TGBL/108WB o equivalent
Potència Nominal (Wp)	440
Classificació de la classe de potència (W)	0/+5 W
Tensió nominal Vmpp (V)	33,4
Corrent nominal Impp (A)	13,16
Tensió a circuit obert Voc (V)	40,31
Corrent curtcircuit Isc (A)	13,59
Eficiència del mòdul (%)	22,02 %
Garantia de producte	30 anys
Garantia de producció	30 anys

Taula 2. Característiques tècniques mòdul fotovoltaic

4.4.2 INVERSOR

Els panells solars generen electricitat en corrent continu. Per a poder ser injectada en una xarxa elèctrica de corrent altern a 230/400V es fa us dels anomenats inversors. Aquests seran de tipus i característiques específiques per a un sistema de connexió a la xarxa, de tensió i freqüència donat. La creació d'harmonics estarà compresa dins dels límits fixats en la guia sobre qualitat d'ona de les xarxes UNESA i segons la norma CEI 100-3-2.

S'utilitzaran inversors que tinguin integrades les proteccions necessàries per a la interconnexió, aïllament galvànic, protecció de màxima i mínima tensió, protecció de màxima/mínima freqüència i desconexió automàtica en cas de tall de la corrent de xarxa. Hauran d'acomplir amb la normativa aplicable descrita en el RD1699/2011 i disposar de tots els certificats exigibles per la normativa actual.

Es disposarà de 1 inversor de 110 kWn, tipus SMA STP110-60 CORE2 o equivalent, limitat i certificat pel fabricant a 100 kW amb un índex de protecció IP66. Disposa de proteccions per garantir la transferència de corrent, disposa de la certificació CE i compleix la normativa RD 1699/2011. Aquest equip s'instal·larà al magatzem annex a la sala de caldera. D'aquesta manera quedarà protegit de la intempèrie.

A continuació es detallen les característiques mínimes que haurà de complir l'inversor, inclòs amb una garantia mínima de producte de 5 anys:

Paràmetres Elèctrics	SMA STP110-60 CORE2 o similar
Potència màx. generador fotovoltaic (nominal)	110 kW*
Tensió entrada màx. (V)	1.100 V
Corrent màx. entrada per MPPT (A)	26 A
Nombre de MPPTs	12
Potència assignada (230 V i 50 Hz)	100 kW
Tensió nominal de CA (V)	3x230 / 400
Eficiència (%)	98 %

Fig. 7. Característiques tècniques inversor. *L'inversor es limitarà i certificarà pel fabricant a 100 kW.

4.4.3 CONNEXIONAT DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS

Els panells fotovoltaics es connecten entre ells en sèrie i en paral·lel per poder operar en tensions que permetin una conversió eficient de l'energia de corrent continu a corrent altern i perquè també permetin treballar amb seccions de cablejat de reduït diàmetre, amb una millora sensible del cost d'instal·lació i de les pèrdues per distribució.

La instal·lació en coberta es realitzarà mitjançant la unió de 11 strings en paral·lel. Els mòduls queden distribuïts de la següent manera:

- Entrada A: 1x String de 25 mòduls de 440W
- Entrada B: 1x String de 25 mòduls de 440W
- Entrada C: 1x String de 25 mòduls de 440W
- Entrada D: 1x String de 25 mòduls de 440W
- Entrada E: 1x String de 25 mòduls de 440W
- Entrada F: 1x String de 25 mòduls de 440W
- Entrada G: 1x String de 25 mòduls de 440W
- Entrada H: 1x String de 25 mòduls de 440W
- Entrada I: 1x String de 25 mòduls de 440W
- Entrada J: 1x String de 14 mòduls de 440W
- Entrada K: 1x String de 14 mòduls de 440W

Les connexions es disposaran a l'interior de caixes estanques situades en llocs amb ombra per evitar l'exposició directa a la radiació solar.

4.4.3.1 Consideracions generals

El cablejat transcorrerà per la superfície de la coberta, protegit contra cops i intempèrie per una canaleta, passa cables fixe, tub o safata protegida de resistència mínima IK10. Totes les unions es realitzaran mitjançant borns de subjecció segons ITC-BT-19, o connectors específics per instal·lacions fotovoltaïques. El cablejat de corrent continu serà d'alta seguretat (AS), lliure d'halògens, no propagador de flama i amb baixa emissió de gasos corrosius. El conductor serà flexible de coure i amb les característiques següents.

- Resistència a temperatures extremes (-40°C a 120°C) segons IEC60811-1-4 i IEC60216- 1.
- Tensió nominal 0,6/1kV CA i 1,8 kV cc.
- Resistència als raigs ultraviolats segons UL 1581.
- Resistència a l'ozó segons IEC 60811-2-1.

El recorregut dels cables de corrent continu per la coberta es realitzarà de tal manera que l'àrea tancada pels conductors positiu i negatiu d'un grup de panells en sèrie sigui el més petita possible, amb la finalitat de reduir el màxim les possibles sobretensions d'origen atmosfèric produïdes per acumulació de carregues electrostàtiques.

Degudes a les tensions de funcionament en corrent continu tot el sistema de cablejat i connexions de corrent continu haurà de disposar d'un nivell d'aïllament igual o superior a 1 MΩ.

4.4.4 ESTRUCTURA DE SUPORT

L'estructura de suport dels mòduls a utilitzar serà un sistema inclinat llastrat mitjançant llambordes de formigó enterrat dins la grava de coberta. Per tal de complir amb les condicions de la zona, els paràmetres de disseny del sistema seran els següents:

- Condició de disseny: Euro codi CC1 / Codi Tècnic de l'Edificació
- Vida útil de l'estructura: 25 anys
- Altura de l'edifici: 4 m
- Coeficient de fricció: 0.8
- Velocitat de disseny del vent: 45 m/s (162 km/h)

Els mòduls, col·locats en horitzontal, es disposen en files d'entre 2 i 14 mòduls en funció dels obstacles de coberta. Entre files es deixa un espai de 0,59 metres per a evitar ombrejat entre mòduls.

L'estructura serà d'alumini amb cargoleria d'acer inox, seguint la orientació de la pròpia coberta i amb una inclinació de 10°. Els perfils es recolzen sobre suports de EPDM per tal d'evitar perforacions a coberta i evitar malmetre-la. Es retiraran els còdols, es disposaran els perfils, i, un cop disposada l'estructura sobre la coberta plana, es tornarà a col·locar la grava. D'aquesta manera, es minimitza l'impacte visual de la instal·lació, s'eviten esforços innecessaris sobre l'estructura degut a les aigües de les graves, i es minimitza el sobrepes a coberta. L'estructura de suport quedarà enterrada sota la grava de coberta.

A continuació es mostren alguns dibuixos i fotografies d'exemple de l'estructura de fixació dels mòduls:

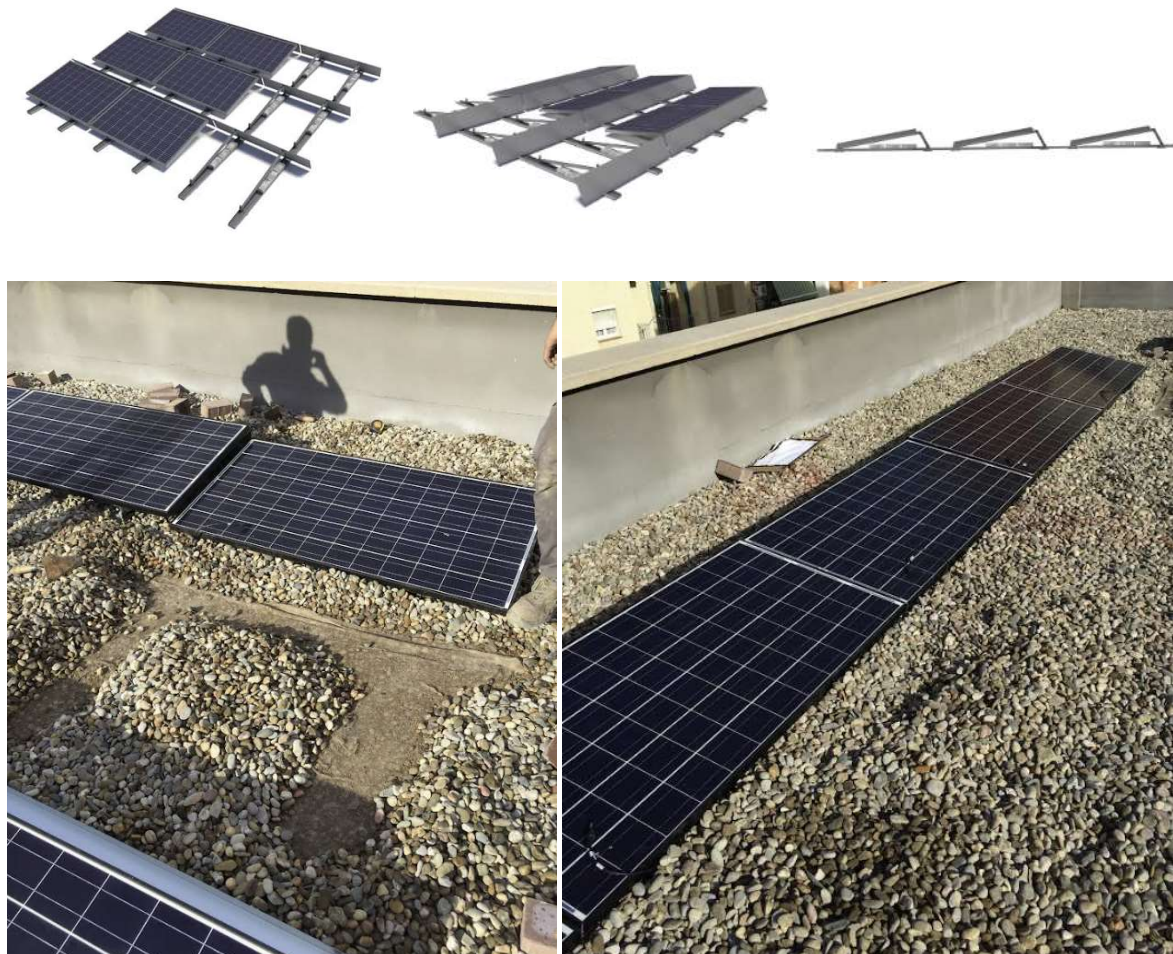


Fig. 8. Estructura proposada, col·locació sobre coberta i estructura enterrada sota la grava.

4.4.5 POSADA A TERRA DEL CAMP FOTOVOLTAIC

El sistema de generació estarà connectat al terra existent de cadascun dels edificis de forma que no alteri les condicions de la xarxa elèctrica. Aquest sistema connectarà les masses dels equips de generació assegurant que no es produeixin tensions perilloses ni transferència de defectes a la xarxa.

4.4.6 INTERCONEXIÓ DE CORRENT ALTERNA I EQUIP DE MESURA

A la sortida de l'inversor, es disposarà d'un quadre de proteccions en corrent alterna, que disposarà de protecció diferencial i magnetotèrmica per al mateix. A la sortida d'aquest quadre, la línia d'AC es derivarà a l'armari d'escomesa al costat de l'entrada del recinte. Aquí es connectarà al punt frontera de la instal·lació existent. Es discorrerà una línia elèctrica, sota rasa soterrada sota la gespa artificial existent, fins a un nou nínxol per al nou punt de connexió. Aquí, s'hi ubicarà el nou equip de mesura tipus TMF-10 160A 111kW, necessari per poder establir el sistema d'autoconsum col·lectiu. Es connectarà al punt frontera de l'escomesa existent, seguint l'esquema establert per la companyia distribuïdora Edistribucion:

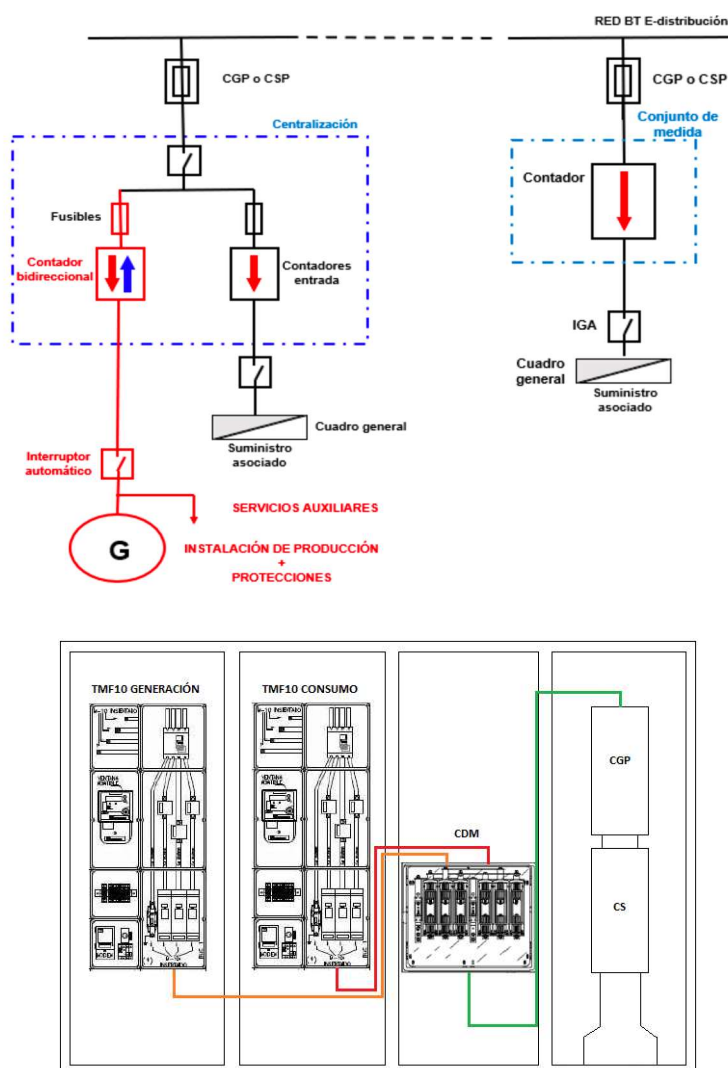


Fig. 8. Esquema de connexió del sistema de generació fotovoltaic per a autoconsum col·lectiu

Degut a l'estat de l'escomesa tipus TMF10 existent, serà necessari la seva adaptació per tal de complir la normativa vigent.

4.4.7 MONITORITZACIÓ I CONTROL

El sistema de monitorització ha de permetre visualitzar els principals paràmetres de la instal·lació a través d'una plataforma web accessible a través de navegador web. SMA disposa d'una plataforma en línia i una aplicació mòbil des d'on es permet monitoritzar les dades de la instal·lació solar. Per la connexió del sistema de gestió a internet s'utilitzarà la infraestructura informàtica existent.

4.4.8 CONDUCTORS I CANALITZACIONS

El conductor d'interconnexió entre mòduls fotovoltaics no serà inferior a 4 mm², serà de coure flexible i aïllat amb doble capa tipus ZZ-F (AS) 1,8 KV 0,6/1KV AC.

Les línies d'enllaç del generador fotovoltaic amb els inversors seran segons UNE 21123. En tot cas, la secció dels conductors del corrent continu serà suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior al 1,5 %. Per tant, en distàncies llargues s'incrementarà la secció.

Per tractar-se d'una instal·lació de corrent continu, els colors normalitzats seran vermell pel pol positiu i negre pel negatiu. Si fossin d'un altre color s'admet un marcat successiu del mateix per facilitar la identificació.

Les connexions entre conductors i els mòduls fotovoltaics es farà mitjançant connectors aeris de goma amb connexió estanca. Es tindrà especial cura en les connexions en ambdós pols i degut a la particularitat del corrent continu, s'asseguraran les connexions, fixant de nou tots els connectors i revisant tots els contactes, a fi i efecte de minimitzar el manteniment per avaries.

Degut al perill que suposa l'acoblament inductiu dels cables, s'instal·laran de manera que ambdós pols, positiu i negatiu, estiguin el més a prop possible, per tal que les bobines d'acoblament inductiu siguin el més petites possible, en previsió de descarregues atmosfèriques.

La instal·lació comptarà amb varistors o limitadors de tensió connectats a terra que permetran descarregar les possibles descarregues atmosfèriques.

El cablejat de corrent continu, entre mòduls o entre caixes de connexió de corrent continu i els inversors, transcorre per la coberta i es realitzarà mitjançant canal metàl·lica o tub protector

Aquestes canalitzacions, de secció apropiada al nombre de conductors segons indicacions del punt 3 de la ITC BT 21, estaran polits per la part interior per evitar que els cables puguin patir algun defecte en el seu aïllament.

El cablejat de corrent altern, entre els inversors i el punt de connexió a xarxa, es realitzarà mitjançant tubs i accessoris metàl·lics; quan transcorrin per la superfície seguiran les especificacions del punt 1.2.1 de la ITC BT 21 i quan transcorrin pel passos d'instal·lacions d'acord amb l'establert en el punt 1.2.2.

4.5 CONDICIONS TÈCNIQUES DE LA CONNEXIÓ A LA XARXA

S'han previst unes proteccions per la desconexió del Productor d'Energia per connectar-se a la xarxa, de manera que qualsevol variació o anomalia en les condicions de treball imposades per la Companyia Elèctrica permeti la desconexió per no afectar als usuaris de la xarxa. Aquestes proteccions garanteixen la qualitat de la corrent injectada, limitant la tensió nominal i la freqüència dintre dels marges permesos pel RD 1699/2011.

Les seves funcions bàsiques son:

- La desconexió automàtica de la xarxa en cas de defecte de la instal·lació.
- Evitar que el P.R.E. romangui connectat en cas de desconexió de la xarxa.
- Evitar l'alimentació a altres usuaris d'una tensió o freqüència anòmla.
- Permetre el reenganxament automàtic.
- Evitar la desconexió injustificada de la instal·lació.

Les proteccions utilitzades seran:

- Proteccions instal·lades en el quadre d'agrupació d'inversors
 - Protecció magnetotèrmic (una per inversor) que suporti el 130 % de la potencia nominal del generador.
 - Protecció diferencial classe A amb una sensibilitat de 0,3-10 A.
- Proteccions instal·lades en el Quadre General de Protecció:
 - Protecció magnetotèrmic que suporti el 130 % de la potencia nominal del sistema.
- Proteccions integrades a l'ondulador:
 - Protecció de mínima tensió, ajust de tensió $>0,85$ tensió nominal i temporització $<1,5$ seg.
 - Protecció de màxima tensió, ajust de tensió $<1,15$ tensió nominal i temporització $<0,5$ seg.
 - Protecció de màxima tensió, ajust de tensió $<1,1$ tensió nominal i temporització $<1,5$ seg.
 - Protecció de màxima i mínima freqüència, ajust entre 48 i 50.5 Hz amb i temporització de 0,1 a 1 seg.
 - Desconnexió i connexió automàtica en cas de tall de la xarxa.

Les característiques tècniques dels elements situats de protecció seran:

Llar d'infants - Interruptor Magnetotèrmic amb bloc diferencial rearmable UNE-EN 60947-2	
Protecció	IP20
Tensió nominal	3x230/400 (AC)
Intensitat regulada	160 A
Intensitat nominal	160 A
Poder de tall Icc	36 kA
Temps de vida	>20.000 actuacions
Nº de contactes	4
Intensitat nominal bloc diferencial rearmable	160 A
Transformador toroïdal bloc diferencial sensibilitat	0,03 – 10 A
Classe diferencial	A

Taula 3. Característiques mínimes dels aparells de protecció elèctrica de l'inversor de 100 kW

5 AVALUACIÓ ENERGÈTICA

5.1 DADES DE RADIACIÓ SOLAR

Per l'ajust dels paràmetres dels equips, cal disposar de les dades de temperatures ambient i de radiació de la zona. Tenint en compte que per a aquest tipus d'instal·lació es procura obtenir el màxim de l'energia provinent del sol de forma anual, es consulten les bases de dades d'irradiació mitjana anual.

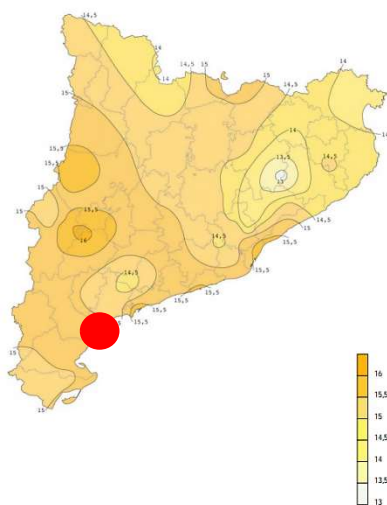


Fig. 9. Mapa de irradiació global diària, mitja anual (MJ/m²)

DADES TÈRMiques I DE RADIACIÓ A LA ZONA

Per l'ajust dels paràmetres dels equips, cal disposar de les dades de temperatures ambient i de radiació de la zona.

Mes	Hh (Wh/m²)	T _{24h} (°C)
Gener	80,86	8,4
Febrer	86,84	8,0
Març	121,72	11,4
Abril	159,58	14,4
Maig	200,27	18,1
Juny	213,78	22,8
Juliol	223,63	24,5
Agost	185,56	23,9
Setembre	150,02	21,3
Octubre	95,53	18,3
Novembre	62,85	12,6
Desembre	63,24	7,9
Mitjana Anual	136,99	16,0

Tabla 1. Resum de dades tèrmiques.

- Hh, irradiació en el pla horitzontal.
- T_{24h}, Temperatura mitja en 24 h.

5.2 CÀLCUL DE PRODUCCIÓ ENERGÈTICA

La producció de la instal·lació s'ha estimat mitjançant el software de simulació PVSyst en base al model 3D creat en PVSyst. A partir de la modelització en 3D de la instal·lació és capaç de calcular la producció fotovoltaica que generarà tenint en compte la ubicació, inclinació i orientació dels panells, i afectació d'ombres entre altres.

5.3 RESULTATS

La instal·lació fotovoltaica permetrà una generació de fins a 161.160 kWh anuals.

AVALUACIÓ ENERGÈTICA ANUAL DEL SISTEMA FOTOVOLTAIC PROPOSAT A LA LLAR D'INFANTS	
Potència pic de la instal·lació (kWp)	111,3
Energia generada per la instal·lació fotovoltaica (kWh/any)	164.169
Energia autoconsumida ESTIMADA (kWh/any)	96.696
Estalvi econòmic per autoconsum (€/any)	11.604 €
Percentatge d'autoconsum ESTIMAT	60%
Energia excedentària (kWh/any)	64.464
Estalvi econòmic per venda d'excedents (€/any)*	4.512 €

Si es considera un autoconsum del 60% de l'energia generada, la instal·lació fotovoltaica de 111,3 kWp de la llar d'infants podria generar un estalvi de d'uns 16.000 € entre els usuaris que formin part de l'autoconsum col·lectiu.

Tanmateix, atès que el sistema permet la visualització instantània dels valors produïts i l'energia consumida, els usuaris poden anar prenent consciència dels consums i la seva interacció amb l'energia fotovoltaica i reduir el consum energètic, o accionar càrregues o elements en hores de major radiació.

5.4 DADES DE DETALL SIMULADES DE PRODUCCIÓ D'ENERGIA

Per altra banda, a continuació es detallen altres indicadors relatius a la producció i a la radiació solar incident sobre la instal·lació:

	GlobHor <i>kWh/m²</i>	DiffHor <i>kWh/m²</i>	T_Amb <i>°C</i>	GlobInc <i>kWh/m²</i>	GlobEff <i>kWh/m²</i>	EArray <i>kWh</i>	E_Grid <i>kWh</i>	PR <i>proporció</i>
Enero	61.9	28.45	9.76	75.1	69.6	7273	7103	0.850
Febrero	83.0	31.17	10.53	96.7	91.6	9470	9264	0.861
Marzo	134.0	51.95	13.57	148.7	142.7	14537	14235	0.860
Abril	161.5	69.95	15.83	169.6	163.5	16432	16099	0.853
Mayo	199.1	81.40	19.57	202.5	195.7	19299	18912	0.839
Junio	213.7	80.80	23.93	214.3	207.2	20036	19649	0.824
Julio	218.2	83.10	26.75	220.8	213.7	20437	20047	0.816
Agosto	188.4	70.47	26.71	196.6	190.3	18206	17847	0.816
Septiembre	139.4	56.73	22.87	150.8	144.9	14184	13898	0.828
Octubre	101.4	43.98	19.25	115.8	110.2	11033	10797	0.837
Noviembre	64.0	30.11	13.44	77.2	72.0	7428	7250	0.843
Diciembre	52.6	25.86	10.11	64.8	59.5	6210	6058	0.839
Año	1617.1	653.97	17.74	1733.0	1661.0	164546	161160	0.835

Leyendas

GlobHor Irradiación horizontal global

DiffHor Irradiación difusa horizontal

T_Amb Temperatura ambiente

GlobInc Global incidente plano receptor

GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados

EArray Energía efectiva a la salida del conjunto

E_Grid Energía inyectada en la red

PR Proporción de rendimiento

6 ESTALVI MEDIAMBIENTAL

L'estalvi mediambiental serà el producte de tota aquella energia no consumida (estalviada) pel seu corresponent factor d'emissió:

ESTALVI MEDIAMBIENTAL ASSOCIAT A LA MILLORA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	
ENERGIA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA ANUAL (kWh)	161.160
FACTOR D'EMISSIÓ kgCO2/kWh	0,273
ESTALVI MEDIAMBIENTAL kg CO₂ anuals	43.997

7 JUSTIFICACIÓ DE COMPLIMENT AMB EL R.E.B.T

La memòria tècnica ha estat redactada conforme les Normes del vigent Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió i instruccions complementaries ITC BT Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost del 2002 i fulles d'interpretació adjuntes al reglament.

7.1 AÏLLAMENTS

La instal·lació haurà de tenir resistència d'aïllament no inferior 0,5 MOhms, mesurats en relació a terra i entre fases amb els receptors desconnectats (ITC BT 019 punt 2.9). Per la línia general s'utilitzaran conductors de tensió nominal 0,6/1kV. Els conductors aniran canalitzats amb tubs de PVC, acer o canal elèctrica de PVC. El quadre general de control es realitzarà amb caixes de PVC de doble aïllament precintables. Tot el circuit es realitzarà de forma que es garanteixin els aïllaments.

7.2 PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES

La instal·lació elèctrica projectada es durà a terme de forma que les parts actives estiguin protegides mitjançant tubs, canals protectors o caixes de material aïllant. Tot el conjunt serà inaccessible a un contacte directe.

Les mesures de protecció adoptades per contactes indirectes seran de tall automàtic de l'alimentació, esquema IT (ITC BT 24 punts 4.1.3). Aquestes mesures consisteixen en la posada a terra de les masses i dispositius de tall per derivació de corrent de defecte a terra. Aquest darrer dispositiu consisteix en un interruptor diferencial classe A que provoqui l'obertura automàtica de la instal·lació quan la suma vectorial de les intensitats mesurades assoleixi un valor predeterminat.

La sensibilitat d'aquests dispositius haurà d'acomplir la següent relació:

$$R \leq U / I_A$$

On;

- U es la tensió de contacte suposada 50 V o 24 V. Taula 41A norma UNE 20460-4-41. El temps de desconexió màxim es de 5 segons.
- R es la resistència a terra en Ohms.
- I_A la sensibilitat en Ampers de l'interruptor.

Considerant el cas mes desfavorable (local humit) amb una resistència a terra no superior a 37 Ohms (ITC BT 23 punt 4.1 C):

$$R \leq 24 / I_A \rightarrow I_A \leq 24 / 37 \rightarrow I_S \leq 650 \text{ mA}$$

Es podrien emprar dispositius amb $I_S \leq 650 \text{ mA}$, s'utilitzaran però interruptors diferencials classe A amb $I_s = 0,3-10 \text{ A}$ per les característiques de la instal·lació.

7.3 CONNEXIÓ A TERRA

La instal·lació es portarà a terme segons les instruccions ITC BT 18 del Reglament. La connexió a terra consta de les parts següents:

- Preses de terra
- Conductors de terra
- Borns de connexió a terra
- Conductors de protecció

Es connectarà la instal·lació fotovoltaica a la presa de terra existent de l'edifici. Si un cop connectada la instal·lació, la mesura d'aquesta no fos òptima, es disposarà a un lloc adequat proper a la C.P.M. una presa de terra composta per una pica de coure clavada verticalment, amb una longitud de 1,5 m, i un diàmetre mínim de 14 mm. Es disposarà d'un dispositiu de connexió per prendre mesures de la resistència a terra. La secció de la línia serà de 16 mm².

S'assegurarà que no es produeixin transferències de defectes a la xarxa de distribució mantenint una distància mínima de 15 m de qualsevol CT (Centre de transformació) segons ITC BT 18 punt 10.

7.4 RESUM DE PROTECCIONS

INVERSOR

- Interruptor de interconnexió intern per a la desconexió automàtica.
- Protecció interna de màxima i mínima freqüència ($48 > 3s - 51 \text{ Hz} - 0,5s$).
- Protecció interna de màxima i mínima tensió ($0,85 \times V_n - 1,5s / 1,1 \times V_n - 1,5s / 1,15 \times V_n - 0,2s$).
- Relé de bloqueig de proteccions. Aquest relé serà activat per les proteccions de màxima i mínima tensió i de màxima i mínima freqüència. Amb possibilitat de rearmament automàtic en els tres minuts de la normalització.
- Transformador de separació galvànica entre la corrent continua i la xarxa.
- Relé vigilant d'aïllament a terra en la part de continua.

QUADRE DE DISTRIBUCIÓ

- Relé diferencial classe A d'alta sensibilitat 0,3-10 A.
- Relés directes de sobre-intensitat magneto tèrmics.
- La disposició mecànica dels elements del quadre de distribució permetrà el precintat de l'ajust dels relés. En el cas dels inversors, aquests disposaran d'una certificació del fabricant d'acord als criteris de connexió de la companyia elèctrica distribuïdora.

8 APLICACIÓ DEL REIAL DECRET 1699/2011 A L' INVERSOR

L'inversor proposat (SMA STP110-60 CORE2) està certificat per a les condicions establertes pel RD 1699/2011. En el cas que en l'execució de l'obra s'instal·li un model equivalent, hauran de disposar de totes les certificacions que els hi siguin d'aplicació.

8.1 HARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA

La instal·lació complirà amb el RD 1669/2011 sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica sobre instal·lacions fotovoltaïques connectades a xarxa. Els harmònics que puguin ser generats per l'inversor estaran dins dels límits establerts en la guia sobre qualitat d'ona a les xarxes elèctriques d'UNESA d'acord amb la norma CEI 1000-3-2.

8.2 FACTOR DE POTÈNCIA

El factor de potencia de la instal·lació serà superior al 0,99.

8.3 SISTEMA DE GESTIÓ AVANÇAT DE L'ENERGIA

El sistema de monitorització permet visualitzar el principals paràmetres de la instal·lació a través d'una plataforma web accessible a través de navegador web i aplicació mòbil. SMA disposa d'una plataforma per PC, que permet dur a terme una monitorització dels principals valors de la instal·lació: energia generada, consumida, injecció a xarxa, potència generada i emissions de CO₂ estalviades.



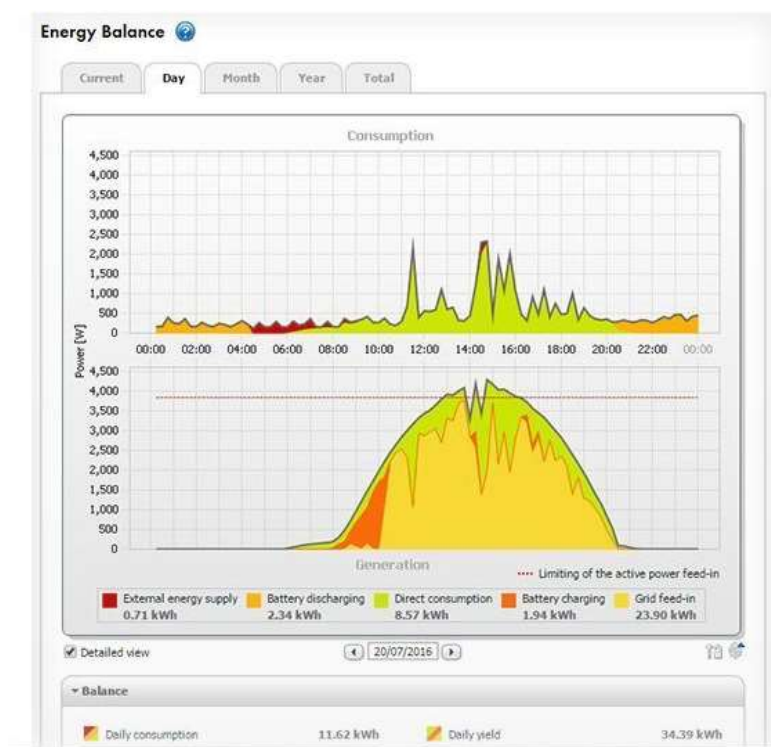


Fig. 8. Plataforma de monitorització SMA

9 POSADA EN SERVEI

La posada en servei de la instal·lació contemplarà com a mínim el següent procés:

- Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.
- Comprovació de polaritat de les series. Mesures de Voc, Vmp, Imp per cada sèrie.
- Proves d'arrencada i parada en diferents instants de funcionament.
- Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació.
- Es donarà per finalitzada la posada en servei de la instal·lació quan tots els elements que formen part del subministrament funcionin correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per fallades o errors del sistema subministrat.
- Es rebrà la instal·lació un cop finalitzada la posada en servei d'aquesta.
- Lliurament de tota la documentació requerida per la direcció General d'Energia i Mines de la Generalitat de Catalunya segons el DECRET 352/2001 i 147/2009 .
- Retirada d'obra de tot el material sobrant.
- Neteja de les zones ocupades, amb transport de tots els residus a abocador.
- Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats, si bé haurà ensinistrar al personal d'operació.

Tots els elements subministrats , així com la instal·lació en el seu conjunt , estaran protegits davant defectes de fabricació , instal·lació o disseny per una garantia de tres anys , excepte per

- Mòduls fotovoltaics, per als quals la garantia mínima serà de 30 anys comptats a partir de la data de la signatura de l'acta de recepció.
- Inversors fotovoltaics, per als quals la garantia mínima serà de 5 anys comptats a partir de la data de la signatura de l'acta de recepció.

No obstant això , l'instal·lador quedarà obligat a la reparació dels errors de funcionament que es puguin produir si s'apreciés que el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció , materials o muntatge, compromentent-se a esmenar sense cap càrrec. En qualsevol cas, s'ha d'atènyer al que estableix la legislació vigent quant a vicis ocults .

10 MANTENIMENT I OPERACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

Les accions de manteniment i d'operació sobre la instal·lació hauran de ser realitzades per instal·ladors de Baixa Tensió de categoria especialista degudament acreditats. El manteniment sobre la instal·lació fotovoltaica haurà d'incloure un manteniment preventiu consistent en:

- Neteja dels mòduls fotovoltaics. Una neteja mínima anual dels mòduls fotovoltaics emprant aigua i detergent no abrasiu.
- Verificació de l'estructura de suport. Revisió de danys en l'estructura de suport i el seu ancoratge correcte a la superfície base i dels mòduls fotovoltaics a l'estructura de suport.
- Verificació de l'estat dels mòduls. Comprovació de l'estat dels vidres dels mòduls. Revisió de danys produïts per l'acció d'agents ambientals, oxidació, etc. Verificació de l'estat de les connexions i terminals. Mesura dels paràmetres de voltatge i intensitat (Voc, Vmpp, Icc, Imp) dels diferents subcamps i camps fotovoltaics. Mesura de la resistència de derivació a terra de l'estructura de suport, les plaques fotovoltaïques i les piques de terra.
- Comprovació de l'estat dels onduladors. Detecció d'errors al display de senyalització. Comprovació del funcionament general de l'ondulador. Detecció de tensió i mesura d'intensitat al costat de CC i CA. Verificació de l'estat de les connexions i rendiments instantanis. Mesura de la resistència de derivació a terra del cablejat CC de l'ondulador.
- Comprovació de l'estat del sistema de monitorització. Detecció d'errors en el display de senyalització. Comprovació del funcionament general del mòdul d'adquisició de dades: detecció d'equips, codis d'error, etc. Funcionament general de les sondes (temp. Ambient, temp. Cèl·lula, Radiació solar).
- Verificació del cablejat i els terminals. Estat mecànic del cablejat de la instal·lació i les posades a terra de les instal·lacions fotovoltaïques.
- Comprovació dels elements de protecció. Estat de cada element de protecció: diferencials, magnetotèrmics, fusibles de continua, commutadores, relés, etc.

Després de cada visita s'haurà de realitzar un informe de manteniment que quedarà arxivat conjuntament a la documentació de l'obra. La instal·lació haurà de disposar en un lloc net, segur, no accessible al públic de la tota la informació d'aquesta.

Aquest arxiu estarà compostat per:

- Manuals d'instal·lació dels equips.
- Manuals d'usuaris dels equips.
- Garanties dels equips.
- Projecte as-built de la instal·lació.
- Certificats dels equips.
- Protocol de posada en servei de la instal·lació.
- Protocol de manteniment preventiu
- Protocol de comunicació de la instal·lació.
- Llista de contactes dels principals actors de la instal·lació (instal·ladora, propietat, manteniment, etc...).
- Llibre d'incidències i manteniments.

La instal·lació haurà de disposar d'un llibre d'incidències on quedin registrades totes les actuacions i anomalies que es presentin en aquesta durant la seva operació. Tant els informes dels manteniments preventius com els dels correctius s'hauran de guardar conjuntament amb el llibre d'incidències.

11 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL

A continuació es detalla el resum de pressupost d'execució material i per contracta de l'obra projectada

1 Actuacions prèvies

1.1 Bastides i maquinària d'elevació	
1.1.1 Plataformes elevadores i Maquinària .	2.432,85
Total 1.1 Bastides i maquinària d'elevació	2.432,85
1.2 Obra civil	
1.2.1 Rases .	1.614,60
Total 1.2 Obra civil	1.614,60
Total 1 Actuacions prèvies	4.047,45

2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada

2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació	
2.1.1 Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica .	51.967,29
2.1.2 Proteccions elèctriques .	7.987,50
2.1.3 Cables i accessoris .	6.096,30
2.1.4 Canalitzacions .	4.060,10
2.1.5 Connexió a terra per la instal·lació fotovoltaica .	620,00
Total 2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació	70.731,19
2.2 Legalització i inscripció de la instal·lació .	1.714,49
Total 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada	72.445,68

3 Seguretat .

Pressupost d'execució material	79.001,98
13% de despeses generals	10.270,26
6% de benefici industrial	4.740,12
Suma	94.012,36
21% IVA	19.742,60
Pressupost d'execució per contracta	113.754,96

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de CENT TRETZE MIL SET-CENTS CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB NORANTA-SIS CÈNTIMS.

L'Hospitalet de l'Infant, 16 juliol de 2024
Enginyer Industrial Col. 14885
Raimon Arnau Saiz

12 TEMPORALITZACIÓ

S'adjunta en diagrama de barres indicatiu el desenvolupament de l'obra en les fases que la constitueixen.

	Setmana 1	Setmana 2	Setmana 3	Setmana 4	Setmana 5	Setmana 6
Muntatge estructura						
Muntatge inversors						
Instal·lació elèctrica						
Muntatge panells solars						
Comprovacions i posada en marxa						
Recepció obra						

13 ANÀLISIS ECONÒMIC

13.1 ESTALVI SIMPLE

ESTALVI ECONÒMIC ASSOCIAT A L'APORTACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA GENERADORA EN AUTOCONSUM	
ENERGIA APROFITADA INSTANTÀNIAMENT	96.696 kWh
ENERGIA EXCEDENTÀRIA	64.464 kWh
ESTALVI ECONÒMIC ANUAL	16.116 €

13.2 ANÀLISIS ECONÒMIC I FINANCER DE LA INSTAL·LACIÓ

Una vegada simulats tècnicament els diferents models proposats, s'ha procedit a avaluar-ne el comportament econòmic. Per tal de poder-ho realitzar amb la màxima precisió possible s'han considerats els següents factors:

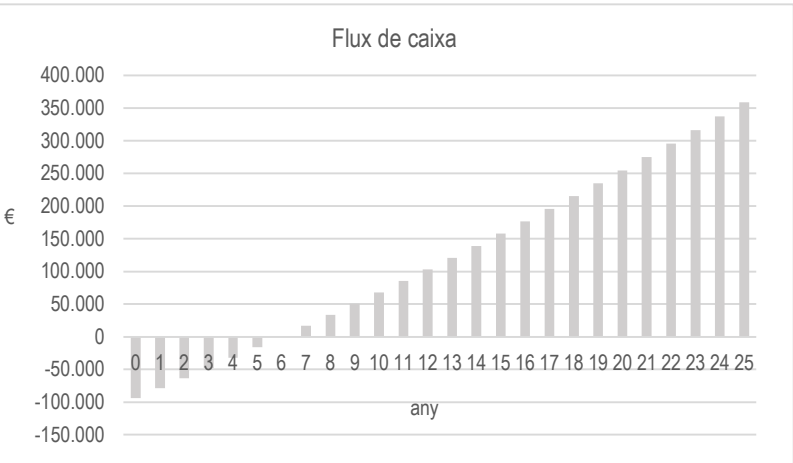
- Depreciació anual (pèrdua de rendiment del mòdul fotovoltaic) : 0,5 %
- Increment anual del preu la llum: 2%
- Increment anual IPC: 1,82%
- Manteniment anual: 1.000 €
- PEM de la instal·lació: 94.012,36 €/ IVA exclòs
- Vida útil de la instal·lació: 25 anys

Dades:	Vida útil (anys)	Pressupost (sense IVA)	IPC	Depreciació anual FV	Variació preu elèctric	Taxa descompte
	25	94.012,36 €	1,82%	-0,5%	2%	3,25%

Any	Estalvis autoconsum	Ingressos excedents	Ingressos totals	Inversió	Costos de manteniment	Costos totals	Estalvi real	Flux de caixa
0				94.012		94.012	-94.012	-94.012
1	11.604	4.512	16.116		1.000	1.000	15.116	-78.896
2	11.778	4.580	16.358		1.018	1.018	15.340	-63.557
3	11.955	4.648	16.603		1.037	1.037	15.566	-47.990
4	12.134	4.718	16.852		1.056	1.056	15.797	-32.194
5	12.316	4.789	17.105		1.075	1.075	16.030	-16.164
6	12.501	4.861	17.362		1.094	1.094	16.267	103
7	12.688	4.934	17.622		1.114	1.114	16.508	16.611
8	12.879	5.008	17.886		1.135	1.135	16.752	33.363
9	13.072	5.083	18.155		1.155	1.155	16.999	50.362
10	13.268	5.159	18.427		1.176	1.176	17.251	67.613
11	13.467	5.236	18.703		1.198	1.198	17.506	85.118
12	13.669	5.315	18.984		1.219	1.219	17.764	102.883
13	13.874	5.395	19.269		1.242	1.242	18.027	120.910
14	14.082	5.476	19.558		1.264	1.264	18.293	139.203
15	14.293	5.558	19.851		1.287	1.287	18.564	157.767
16	14.508	5.641	20.149		1.311	1.311	18.838	176.605
17	14.725	5.726	20.451		1.335	1.335	19.116	195.721
18	14.946	5.812	20.758		1.359	1.359	19.399	215.120
19	15.170	5.899	21.069		1.384	1.384	19.686	234.806
20	15.398	5.987	21.385		1.409	1.409	19.976	254.782
21	15.629	6.077	21.706		1.434	1.434	20.272	275.054
22	15.863	6.168	22.032		1.460	1.460	20.571	295.625
23	16.101	6.261	22.362		1.487	1.487	20.875	316.500
24	16.343	6.355	22.697		1.514	1.514	21.183	337.683
25	16.588	6.450	23.038		1.542	1.542	21.496	359.179
	348.851	135.644	484.496	94.012	31.304	125.317	359.179	

TIR	17%
VAN	205.670,24 €
PRI (anys)	5,99

IPC = Índex de preus de consum
TIR = Taxa interna de retorn
VAN = Valor actual net
PRI = Període de retorn de la inversió



14 ORDRE DE PRIORITAT DELS DIFERENTS DOCUMENTS BÀSICS

Davant de possibles discrepàncies entre documents, l'ordre de prioritats dels mateixos serà:

1. Plànols
2. Amidaments
3. Memòria

Davant la manca d'alguna informació o detall en algun dels documents, prevaldrà el document que contempli l'aspecte deficient a la resta. En cas de conflicte entre esquemes hidràulics i plànols, pre-valdrà la informació continguda en els esquemes elèctrics.

15 CONCLUSIONS

En base al compliment de les prescripcions establertes en el present document considero vàlida la instal·lació dels equips, i favorable la seva instal·lació d'acord amb la normativa vigent, per la instal·lació per la qual és d'aplicació

Firmat

A L'Hospitalet de l'Infant, 16 juliol de 2024

Raimon Arnau Saiz

Enginyer Industrial Col·legiat 14885

PROJECTE EXECUTIU PER UNA PLANTA FOTOVOLTAICA DE
100 KWN A LA LLAR D'INFANTS EN MODALITAT
D'AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A COMUNITAT ENERGÈTICA
A HOSPITALET DE L'INFANT

ANNEX N° 1 CÀLCULS

Situació:	Llar d'Infants C/ de l'Alamanda, 5, 43890 L'Hospitalet de l'Infant (Tarragona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Iniciatives de Desenvolupament Empresarial Les Tàpies, S.A. CIF/NIF: A43616382 Adreça: C/ Martí Franquès, 5 - Pl. Les Tàpies Població: L'Hospitalet de l'Infant CP: 43890 Província: Tarragona
Autor de la memòria:	Nom: Raimon Arnau Titulació: Enginyer Industrial Adreça: C/ Migjorn, 31 Localitat: Vandellòs Codi postal: 43890 Província: Tarragona Telèfon: 628226361 E-mail: rarnau@cleverwatt.com N° col·legiat: 14885
Data de presentació:	16 juliol de 2024

PROJECTE EXECUTIU PER UNA PLANTA FOTOVOLTAICA DE 100 KWN A LA LLAR D'INFANTS EN MODALITAT D'AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A COMUNITAT ENERGÈTICA A HOSPITALET DE L'INFANT

Redactat per

- Raimon Arnau
- Enginyer Industrial Col. 14885

ANNEX N°1 – CÀLCULS JUSTIFICATIUS

ÍNDIX

1	DISSENY I PRODUCCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA PER MITJÀ DE L'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA	1
2	CÀLCULS DELS CIRCUITS ELÈCTRICS.....	8
2.1	BASES DE CàLCUL.....	8
2.1.1	SECCIÓ DE LES LÍNIES	8
2.1.2	CàLCUL DE LES PROTECCIONS.....	12
2.1.3	CàLCUL DE LA POSADA A TERRA	16
2.2	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN CORRENT CONTINU I CORRENT ALTERN	18
3	CÀLCULS ESTRUCTURALS	19

ANNEX Nº1 – CÀLCULS JUSTIFICATIUS

1 DISSENY I PRODUCCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA PER MITJÀ DE L'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

A Continuació es detallen els resums del disseny de la instal·lació solar fotovoltaica ubicada a la coberta de la Llar d'Infants a L'Hospitalet de l'Infant.

Tots els càlculs han estat desenvolupats amb el software PVSYST en base al disseny en 3D realitzat en PVCASE. Gràcies a la utilització d'aquest software es permet comprovar el correcte disseny de les instal·lacions elèctriques generadores en base a les condicions climàtiques i de generació associades.

Parámetros generales		
Sistema conectado a la red	Tablas en un edificio	
Orientación campo FV	Configuración de cobertizos	Modelos usados
Orientación	<i>Núm. de cobertizos</i> 253 unidades	<i>Transposición</i> Perez
<i>Plano fijo</i>	Tamaños	<i>Difuso</i> Perez, Meteonorm
<i>Inclinación/Azimut</i> 10 / 25.5 °	<i>Espaciado entre cobertizos</i> 1.69 m	<i>Circumsolar</i> separado
	<i>Ancho de colector</i> 1.13 m	
	<i>Proporc. cob. suelo (GCR)</i> 67.0 %	
	Ángulo límite de sombreado	
	<i>Ángulo límite de perfil</i> 18.9 °	
Horizonte	Sombreados cercanos	Necesidades del usuario
<i>Horizonte libre</i>	<i>Sombreados lineales</i>	<i>Carga ilimitada (red)</i>

Características del generador FV

Conjunto #1 - Generador FV

Módulo FV

Fabricante	Axitec Energy
Modelo	AXIbiperfect GL WB AC-440TGBL/108WB
(Definición de parámetros personalizados)	
Unidad Nom. Potencia	440 Wp
Número de módulos FV	225 unidades
Nominal (STC)	99.0 kWp
Módulos	9 Cadenas x 25 En series
En cond. de funcionam. (50°C)	
Pmpp	90.7 kWp
U mpp	777 V
I mpp	117 A

Conjunto #2 - Subconjunto #2

Módulo FV

Fabricante	Axitec Energy
Modelo	AXIbiperfect GL WB AC-440TGBL/108WB
(Definición de parámetros personalizados)	
Unidad Nom. Potencia	440 Wp
Número de módulos FV	28 unidades
Nominal (STC)	12.32 kWp
Módulos	2 Cadenas x 14 En series
En cond. de funcionam. (50°C)	
Pmpp	11.29 kWp
U mpp	435 V
I mpp	26 A

Potencia FV total

Nominal (STC)	111 kWp
Total	253 módulos
Área del módulo	506 m²

Inversor

Fabricante	SMA
Modelo	Sunny Tripower STP110-60-Core2
(Definición de parámetros personalizados)	
Unidad Nom. Potencia	110 kWca
Número de inversores	9 * MPPT 8% 0.8 unidad
Potencia total	82.5 kWca
Voltaje de funcionamiento	200-1100 V
Proporción Pnom (CC:CA)	1.20
No hay reparto de potencia entre MPPTs	

Inversor

Fabricante	Sineng
Modelo	SP-40K
(Base de datos PVsyst original)	
Unidad Nom. Potencia	38.0 kWca
Número de inversores	1 * MPPT 25% 0.3 unidad
Potencia total	9.5 kWca
Voltaje de funcionamiento	200-1000 V
Proporción Pnom (CC:CA)	1.30

Potencia total del inversor

Potencia total	92 kWca
Número de inversores	1 unidad
Proporción Pnom	1.21

Pérdidas del conjunto

Factor de pérdida térmica

Temperatura módulo según irradiancia	
Uc (const)	20.0 W/m²K
Uv (viento)	0.0 W/m²K/m/s

Pérdidas de desajuste de módulo

Conjunto #1 - Generador FV

Frac. de pérdida	2.0 % en MPP
------------------	--------------

Conjunto #2 - Subconjunto #2

Frac. de pérdida	2.0 % en MPP
------------------	--------------

Factor de pérdida IAM

Efecto de incidencia (IAM): Vidrio liso Fresnel, n = 1.526

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.998	0.981	0.948	0.862	0.776	0.636	0.403	0.000

Pérdidas de cableado CC

Res. de cableado global 10 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Conjunto #1 - Generador FV

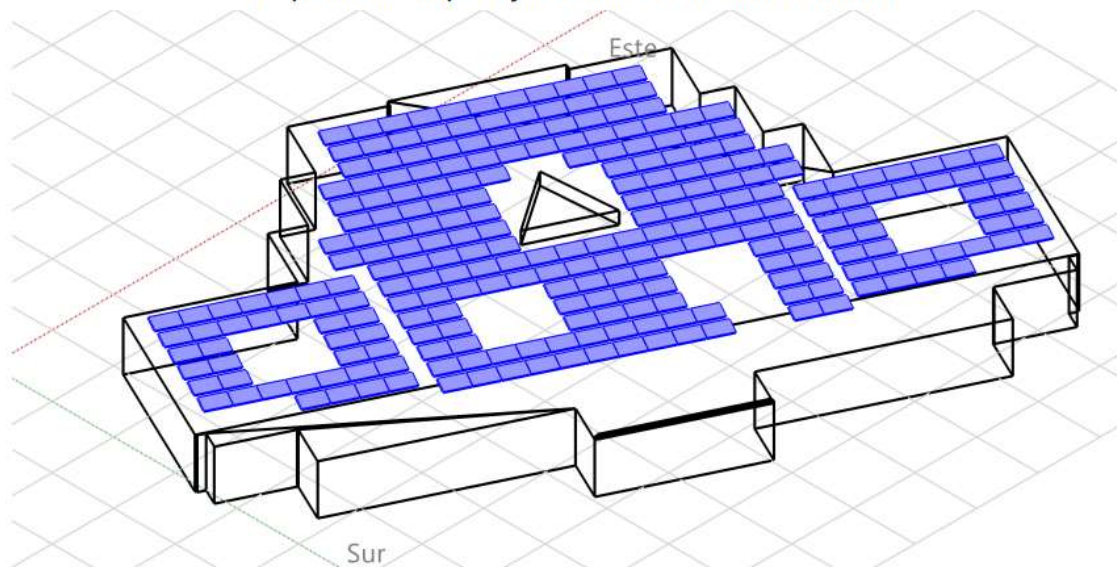
Res. conjunto global 110 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

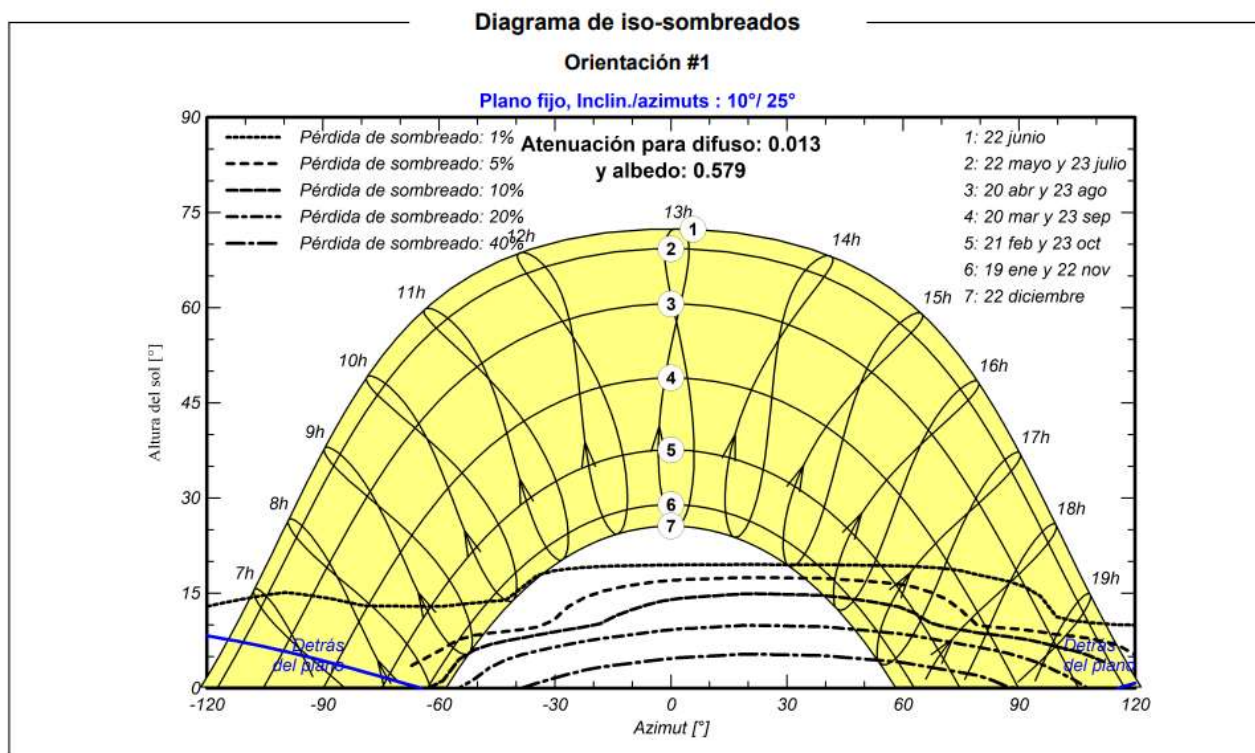
Conjunto #2 - Subconjunto #2

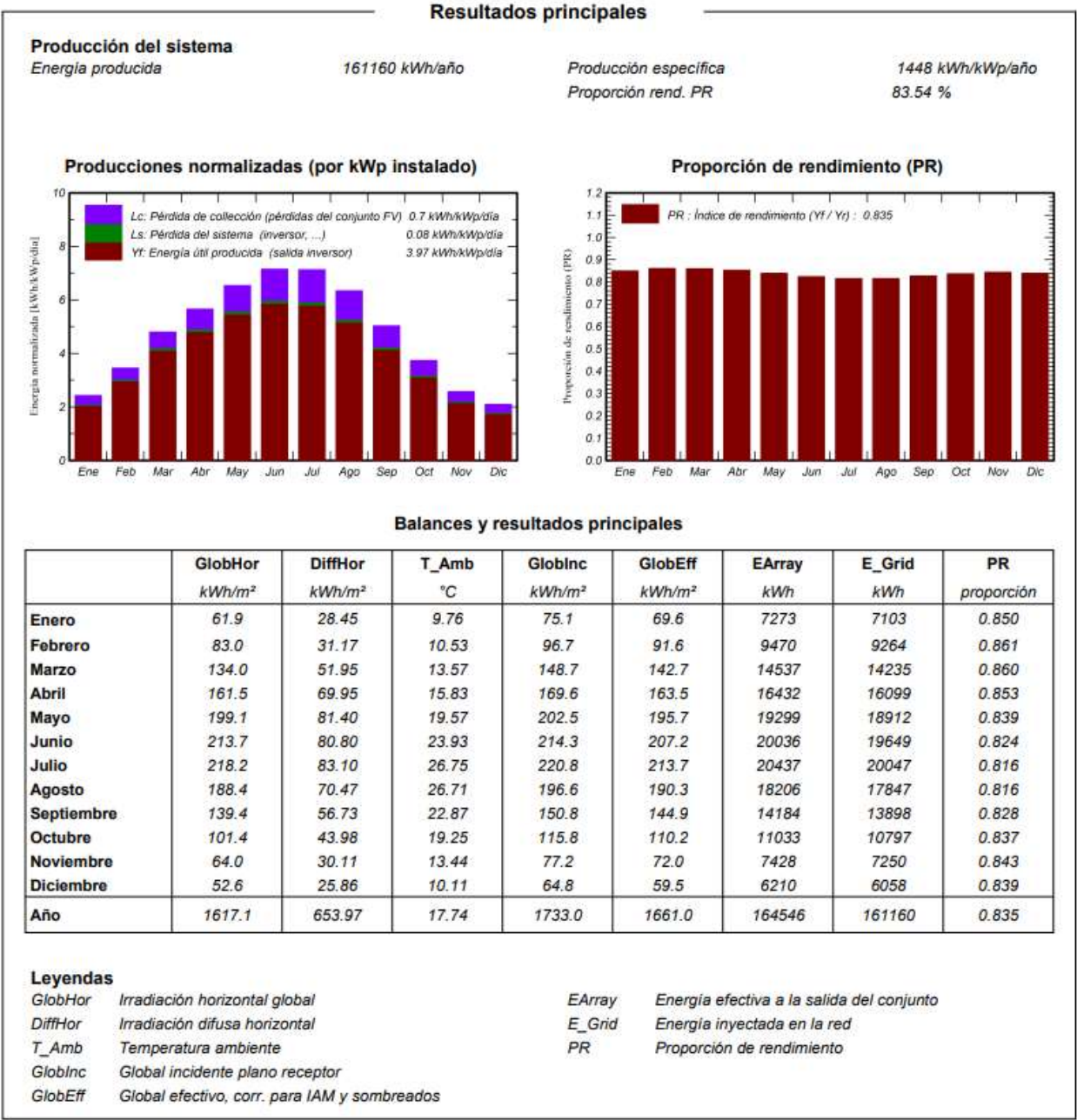
Res. conjunto global 277 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

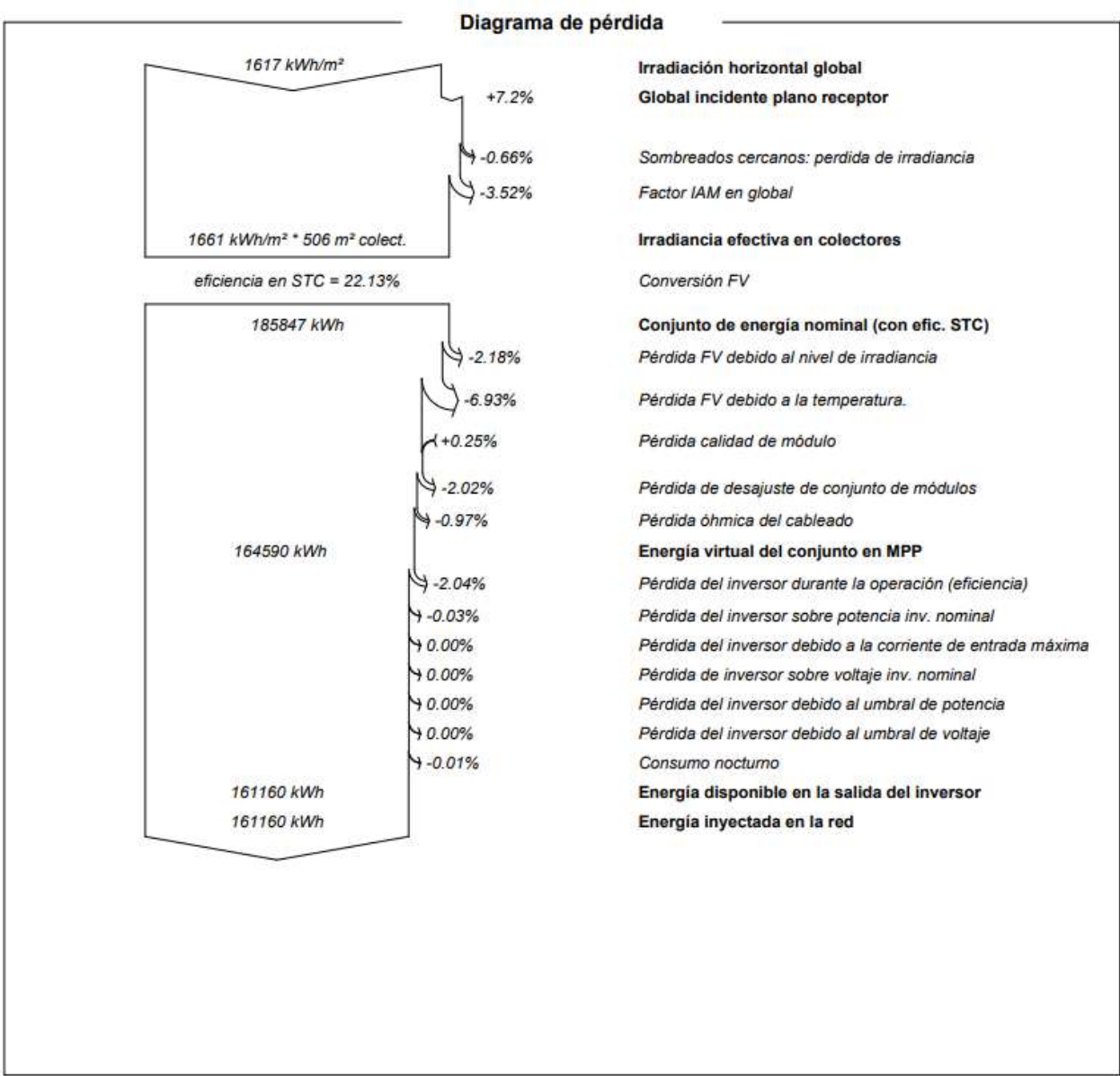
Parámetro de sombreados cercanos

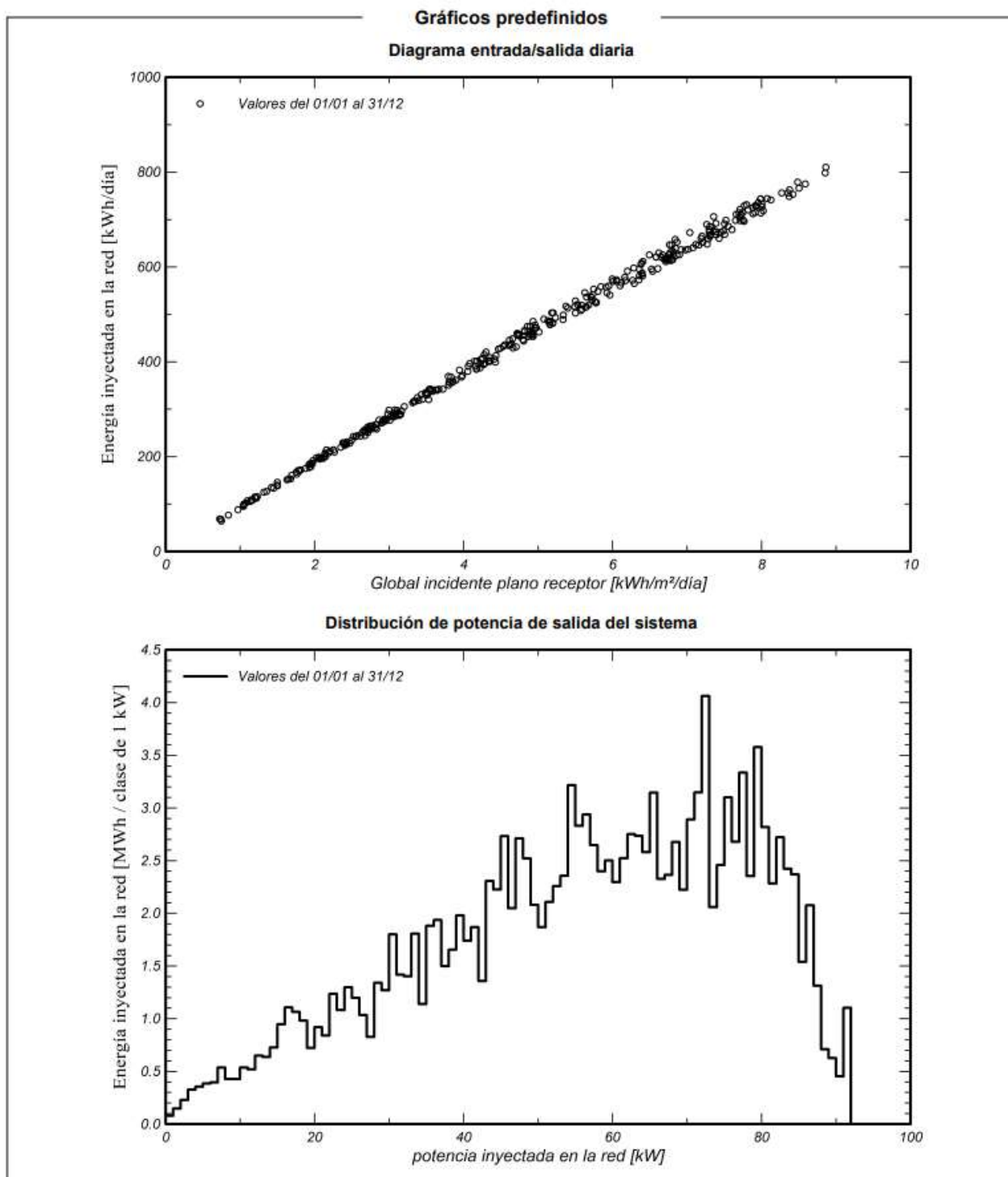
Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante











2 CÀLCULS DELS CIRCUITS ELÈCTRICS

2.1 BASES DE CÀLCUL

2.1.1 SECCIÓ DE LES LÍNIES

La determinació reglamentària de la secció d'un cable consisteix a calcular la secció mínima normalitzada que satisfà simultàniament les tres condicions següents:

- Criteri de la intensitat màxima admissible o d'escalfament.
 - La temperatura del conductor del cable, treballant a plena càrrega i en règim permanent, no ha de superar en cap moment la temperatura màxima admissible assignada dels materials que s'utilitzen per a l'aïllament del cable. Aquesta temperatura s'especifica en les normes particulars dels cables i és de 70°C per a cables amb aïllaments termoplàstics i de 90°C per a cables amb aïllaments termoestables.
- Criteri de la caiguda de tensió.
 - La circulació de corrent a través dels conductors ocasiona una pèrdua de potència transportada pel cable i una caiguda de tensió o diferència entre les tensions en l'origen i extrem de la canalització. Aquesta caiguda de tensió ha de ser inferior als límits marcats pel Reglament en cada part de la instal·lació, amb l'objecte de garantir el funcionament dels receptors alimentats pel cable.
- Criteri per a la intensitat de curtcircuit.
 - La temperatura que pot arribar a el conductor del cable, com a conseqüència d'un curtcircuit o sobreintensitat de curta durada, no ha de sobrepassar la temperatura màxima admissible de curta durada (para menys de 5 segons) assignada als materials utilitzats per a l'aïllament del cable. Aquesta temperatura s'especifica en les normes particulars dels cables i és de 160°C per a cables amb aïllament termoplàstics i de 250°C per a cables amb aïllaments termoestables.

2.1.1.1 Secció per intensitat màxima admissible o escalfament

En el càlcul de les instal·lacions s'ha comprovat que les intensitats de càlcul de les línies són inferiors a les intensitats màximes admissibles dels conductors segons la norma UNE-HD 60364-5-52, tenint en compte els factors de correcció segons el tipus d'instal·lació i les seves condicions particulars.

$$I_c < I_z$$

Intensitat de càlcul en servei monofàsic:

$$I_c = \frac{P_c}{U_f \cdot \cos \theta}$$

Intensitat de càlcul en servei trifàsic:

$$I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \theta}$$

sent:

- I_c : Intensitat de càlcul del circuit, en A
- I_z : Intensitat màxima admissible del conductor, en las condicions d'instal·lació, en A
- P_c : Potència de càlcul, en W
- U_r : Tensió simple, en V
- U_i : Tensió composta, en V
- $\cos \varphi$: Factor de potència

2.1.1.2 Secció per caiguda de tensió

D'acord a les instruccions ITC-BT-14, ITC-BT-15 i ITC-BT-19 del REBT es verifiquen les següents condicions:

En les instal·lacions d'enllaç, la caiguda de tensió no ha de superar els següents valors:

- a) En el cas de comptadors concentrats en un únic lloc:
 - Línia general d'alimentació: 0,5%
 - Derivacions individuals: 1,0%
- b) En el cas de comptadors concentrats en més d'un lloc:
 - Línia general d'alimentació: 1,0%
 - Derivacions individuals: 0,5%

Per a qualsevol circuit interior d'habitatges, la caiguda de tensió no ha de superar el 3% de la tensió nominal.

Per a la resta de circuits interiors, la caiguda de tensió límit és de:

- Circuits d'enllumenat: 3,0%
- Resta de circuits: 5,0%

Per a receptors monofàsics la caiguda de tensió ve donada per:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Per a receptors trifàsics la caiguda de tensió ve donada per:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

sent:

- L: Longitud del cable, en m
- X: Reactància del cable, en W/km. Es considera menyspreable fins a un valor de secció del cable de 120 mm². A partir d'aquesta secció es considera un valor per a la reactància de 0,08 W/km.
- R: Resistència del cable, en W/m. Ve donada per:

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

sent:

- r: Resistivitat del material en $W \cdot mm^2/m$
- S: Secció en mm^2

Es comprova la caiguda de tensió a la temperatura prevista de servei del conductor, sent aquesta de:

$$T = T_0 + (T_{max} - T_0) \cdot \left(\frac{I_c}{I_z} \right)^2$$

sent:

- T: Temperatura real estimada en el conductor, en °C
- T_0 : Temperatura ambient per al conductor (40°C per a cables a l'aire i 25°C per a cables soterrats)
- T_{max} : Temperatura màxima admissible del conductor segons el seu tipus d'aïllament (90°C per a conductors amb aïllaments termoestables i 70°C per a conductors amb aïllaments termoplàstics, segons la taula 2 de la instrucció ITC-BT-07).

Amb això la resistivitat a la temperatura prevista de servei del conductor és de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$$

per al coure

$$\alpha = 0.00393^\circ C^{-1} \quad \rho_{20^\circ C} = \frac{1}{56} \Omega \cdot mm^2/m$$

per a l'alumini

$$\alpha = 0.00403^\circ C^{-1} \quad \rho_{20^\circ C} = \frac{1}{35} \Omega \cdot mm^2/m$$

2.1.1.3 Secció per intensitat de curtcircuit

Es calculen les intensitats de curtcircuit màximes i mínimes, tant en capçalera 'lccc' com en peus 'lccp', de cadascuna de les línies que componen la instal·lació elèctrica, tenint en compte que la màxima intensitat de curtcircuit s'estableix per a un curtcircuit entre fases, i la mínima intensitat de curtcircuit per a un curtcircuit fase-neutre.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase i Neutre:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

sent:

- U_f : Tensió composta, en V
- U_l : Tensió simple, en V
- Z_t : Impedància total en el punt de curtcircuit, en mW
- I_{cc} : Intensitat de curtcircuit, en kA

La impedància total en el punt de curtcircuit s'obté a partir de la resistència total i de la reactància total dels elements de la xarxa aigües amunt del punt de curtcircuit:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

sent:

- R_t : Resistència total en el punt de curtcircuit.
- X_t : Reactància total en el punt de curtcircuit.

La impedància total en capçalera s'ha calculat tenint en compte la ubicació del transformador i de l'escomesa.

En el cas de partir d'un transformador es calcula la resistència i reactància del transformador aplicant la formulació següent:

$$R_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

$$X_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

sent:

- $R_{cc,T}$: Resistència de curtcircuit del transformador, en mW
- $X_{cc,T}$: Reactància de curtcircuit del transformador, en mW
- $\varepsilon_{R_{cc,T}}$: Tensió resistiva de curtcircuit del transformador
- $\varepsilon_{X_{cc,T}}$: Tensió reactiva de curtcircuit del transformador
- S_n : Potència aparent del transformador, en kVA

En el cas d'introduir la intensitat de curtcircuit en capçalera, s'estima la resistència i reactància de l'escomesa aigualixes dalt que generi la intensitat de curtcircuit indicada.

2.1.2 CÀLCUL DE LES PROTECCIONS

2.1.2.1 Fusibles

Els fusibles protegeixen als conductors enfront de sobrecàrregues i curtcircuits.

Es comprova que la protecció enfront de sobrecàrregues compleix que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

sent:

- I_c : Intensitat que circula pel circuit, en A
- I_n : Intensitat nominal del dispositiu de protecció, en A
- I_z : Intensitat màxima admissible del conductor, en las condicions d'instal·lació, en A
- I_2 : Intensitat de funcionament de la protecció, en A. En el cas dels fusibles de tipus gG es pren igual a 1,6 vegades la intensitat nominal del fusible.

Enfront de curtcircuit es verifica que els fusibles compleixen que:

- a) El poder de tall del fusible " I_{cu} " és major que la màxima intensitat de curtcircuit que pot presentar-se.
- b) Qualsevol intensitat de curtcircuit que pot presentar-se s'ha d'interrompre en un temps inferior al que provocaria que el conductor arribés a la seva temperatura límit (160°C per a cables amb aïllaments termoplàstics i 250°C per a cables amb aïllaments termoestables), comprovant-se que:

$$I_{cc,5s} > I_f$$

$$I_{cc} > I_f$$

sent:

- I_{cc} : Intensitat de curtcircuit en la línia que protegeix el fusible, en A
- I_f : Intensitat de fusió del fusible en 5 segons, en A
- $I_{cc,5s}$: Intensitat de curtcircuit en el cable durant el temps màxim de 5 segons, en A. Es calcula mitjançant l'expressió:

$$b) \quad I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

sent:

- S: Secció del conductor, en mm²
- t: temps de durada del curtcircuit, en s
- k: constant que depèn del material i aïllament del conductor

	PVC	XLPE
Cu	115	143
Al	76	94

La longitud màxima de cable protegida per un fusible enfront de curtcircuit es calcula com segueix:

$$L_{\max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{(R_f + R_n)^2 + (X_f + X_n)^2}}$$

sent:

- R_f : Resistència del conductor de fase, en W/km
- R_n : Resistència del conductor de neutre, en W/km
- X_f : Reactància del conductor de fase, en W/km
- X_n : Reactància del conductor de neutre, en W/km

2.1.2.2 Interruptors automàtics

Igual que els fusibles, els interruptors automàtics protegeixen enfront de sobrecàrregues i curtcircuit.

Es comprova que la protecció enfront de sobrecàrregues compleix que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

sent:

- I_c : Intensitat que circula pel circuit, en A
- I_2 : Intensitat de funcionament de la protecció. En aquest cas, es pren igual a 1,45 vegades la intensitat nominal de l'interruptor automàtic.

Enfront de curtcircuit es verifica que els interruptors automàtics compleixen que:

- a) El poder de tall de l'interruptor automàtic 'Icu' és major que la màxima intensitat de curtcircuit que pot presentar-se en capçalera del circuit.
- b) La intensitat de curtcircuit mínima en peus del circuit és superior a la intensitat de regulació del tir electromagnètic 'Imag' de l'interruptor automàtic segons el seu tipus de corba.

	Imag
Corba B	5 x In
Corba C	10 x In
Corba D	20 x In

- c) El temps d'actuació de l'interruptor automàtic és inferior al que provocaria danys en el conductor per assolir-se en aquest la temperatura màxima admissible segons el seu tipus d'aïllament. Per a això, es comparen els valors d'energia específica passant ($I^2 \cdot t$) durant la durada del curtcircuit, expressats en A²·s, que permet passar l'interruptor, i la qual admet el conductor.

- c) Per a aquesta última comprovació es calcula el temps màxim en el qual hauria d'actuar la protecció en cas de produir-se el curtcircuit, tant per a la intensitat de curtcircuit màxima en capçalera de línia com per a la intensitat de curtcircuit mínima en peus de línia, segons l'expressió ja reflectida anteriorment:

$$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

- c) Els interruptors automàtics tallen en un temps inferior a 0,1 s, segons la norma UNE 60898, per la qual cosa si el temps anteriorment calculat estigués per sobre d'aquest valor, el disparament de l'interruptor automàtic quedaria garantit per a qualsevol intensitat de curtcircuit que es produís al llarg del cable. En cas contrari, es comprova la corba I^2t de l'interruptor, de manera que el valor de l'energia específica passant de l'interruptor sigui inferior a l'energia específica passant admissible pel cable.

$$I^2 \cdot t_{\text{interruptor}} \leq I^2 \cdot t_{\text{cable}}$$

$$I^2 \cdot t_{\text{cable}} = k^2 \cdot S^2$$

2.1.2.3 Limitadors de sobretensió

Segons ITC-BT-23, les instal·lacions interiors s'han de protegir contra sobretensions transitòries sempre que la instal·lació no estigui alimentada per una xarxa de distribució subterrània en la seva totalitat, és a dir, tota instal·lació que sigui alimentada per algun tram de línia de distribució aèria sense pantalla metàl·lica unida a terra en els seus extrems haurà de protegir-se contra sobretensions.

Els limitadors de sobretensió seran de classe C (tipus II) en els quadres i, en el cas que l'edifici disposi de parallamps, s'afegiran limitadors de sobretensió de classe B (tipus I) en la centralització de comptadors.

2.1.2.4 Protecció contra sobretensions permanents

La protecció contra sobretensions permanents requereix un sistema de protecció diferent de l'emprat en les sobretensions transitòries. En comptes de derivar a terra per evitar l'excés de tensió, es necessita desconnectar la instal·lació de la xarxa elèctrica per evitar que la sobretensió arribi als equips.

L'ús de la protecció contra aquest tipus de sobretensions és indispensable en àrees on es puguin produir talls continus en el subministrament d'electricitat o on existeixin fluctuacions del valor de tensió subministrada per la companyia elèctrica.

En àrees on es puguin produir talls continus en el subministrament d'electricitat o on existeixin fluctuacions del valor de tensió subministrada per la companyia elèctrica la instal·lació es protegirà contra sobretensions permanents, segons s'indica a l'article 16.3 del REBT.

La protecció consisteix en una bobina associada a l'interruptor automàtic que controla la tensió de la instal·lació i que, en cas de sobretensió permanent, provoca el disparament de l'interruptor associat.

2.1.3 CÀLCUL DE LA POSADA A TERRA

2.1.3.1 Disseny del sistema de posada a terra

Xarxa de presa de terra per a estructura de formigó composta per 97 m de cable conductor de coure nu recuit de 35 mm² de secció per a la línia principal de presa de terra de l'edifici, soterrat a una profunditat mínima de 80 cm i 8 m de cable conductor de coure nu recuit de 35 mm² de secció per a la línia d'enllaç de presa de terra dels pilars a connectar.

2.1.3.2 Interruptors diferencials

Els interruptors diferencials protegeixen enfront de contactes directes i indirectes i han de complir els dos requisits següents:

- a) Ha d'actuar correctament per al valor de la intensitat de defecte calculada, de manera que la sensibilitat 'S' assignada al diferencial compleixi:

$$S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

sent:

- U_{seg} : Tensió de seguretat, en V. D'acord a la instrucció ITC-BT-18 del reglament REBT la tensió de seguretat és de 24 V per als locals humits i habitatges i 50 V per a la resta.
- R_T : Resistència de posada a terra, en ohm. Aquest valor ha de ser inferior a 15 ohm per a edificis amb parallamps i a 37 ohm en edificis sense parallamps, d'acord amb GUIA-BT-26.

- b) Ha de desconnectar en un temps compatible amb l'exigit per les corbes de seguretat.

D'altra banda, la sensibilitat de l'interruptor diferencial ha de permetre la circulació de la intensitat de fugides de la instal·lació deguda a les capacitats paràsites dels cables. Així, la intensitat de no dispar del diferencial ha de tenir un valor superior a la intensitat de fugides en el punt d'instal·lació. La norma indica com intensitat mínima de no dispar la meitat de la sensibilitat.

Terra per masses, inversors, i protectors de sobretensions

Resistència de pica de terra

Longitud de la piqueta vertical (L)	2 m
Nombre de piquetes instal·lades (N)	2
Resistivitat del terreny (Rst)	200 ohms·m
Resistència piquetes	20

Resistència del conductor enterrat

conductor enterra	coure nu
Secció	35 mm2
Llargada	30 m
Resistència	13,33 ohms

Resistència a terra de la instal·lació **8,00 ohms**

Tensió de contacte en contínua

Resistència conductor del terra

conductor de terra aïllat	Coure
secció	16 mm2
Resistivitat Cu 20°C	0,018 ohms·mm2/m
Resistivitat Cu 70°C	0,022 ohms·mm2/m
Longitud del conductor	150 m
Resistència del conductor	0,20625 ohms

Resistència a terra en la part CC **8,07**

Tensió de plaques (60°C)

Defecte d'aïllament	250 ohms
Impedància corporal	800 ohms
Impedància calçat	400 ohms
Impedància emplaçament	0 ohms

Intensitat per defect **2,37 A**

Tenío per defect **19,1348904**

Intensitat de contacte límit **28,5 mA**

Tensió de contacte límit **22,8**

PROJECTE EXECUTIU PER UNA PLANTA FOTOVOLTAICA DE 100
KWN A LA LLAR D'INFANTS EN MODALITAT D'AUTOCONSUM
COL·LECTIU PER A COMUNITAT ENERGÈTICA A HOSPITALET DE
L'INFANT

ANNEX N°1 - CÀLCULS

2.2 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN CORRENT CONTINU I CORRENT ALTERN

CÀLCUL CC																					
Model panell FV		Axitec AC-440TGBL/108WB																			
Potència pic		440 W																			
Vmp		33,44 V																			
Isc		13,59 A																			
Factor sobredimensionat cable		125% s/ITC BT40- PUNT 5																			
Aïllament cable		XLPE/EPR																			
$\delta = \frac{2 \cdot \rho \cdot L \cdot I}{s}$																					
IDENTIFICACIÓ	DESCRIPCIÓ	Nº MÒDULS	POTÈNCIA CÀLCUL	L	S	R	I	DP		TENSIO	DV		CABLEJAT	TIPUS CABLEJAT	TIPUS INST.	Fact T* (50ºC → 0,9 taula B 52.14 UNE)	Fact agrup.	categoria	I max adm	I max adm '	I cable (VERIFICACIÓ)
			kW	m	mm²	ohms	A	W	%	V	V	%									
STRING 1.1	s a inverter	25	11	77,65	6	0,278	16,99	80,33	0,73%	836	9,46	1,13%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	21,23
STRING 1.2	s a inverter	25	11	75,54	6	0,271	16,99	78,15	0,71%	836	9,20	1,10%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	21,23
STRING 1.3	s a inverter	25	11	82,25	6	0,295	16,99	85,09	0,77%	836	10,02	1,20%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	21,23
STRING 1.4	s a inverter	25	11	80,17	6	0,287	16,99	82,93	0,75%	836	9,76	1,17%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	21,23
STRING 1.5	s a inverter	25	11	73,20	6	0,262	16,99	75,73	0,69%	836	8,92	1,07%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	21,23
STRING 1.6	s a inverter	25	11	71,46	6	0,256	16,99	73,93	0,67%	836	8,70	1,04%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	21,23
STRING 1.7	s a inverter	25	11	100,13	6	0,359	16,99	103,59	0,94%	836	12,20	1,46%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	21,23
STRING 1.8	s a inverter	25	11	78,86	6	0,283	16,99	81,59	0,74%	836	9,61	1,15%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	21,23
STRING 1.9	s a inverter	25	11	64,60	6	0,232	16,99	66,83	0,61%	836	7,87	0,94%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	21,23
STRING 1.10	s a inverter	14	6,16	36,18	6	0,130	16,99	37,43	0,61%	468,16	4,41	0,94%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	21,23
STRING 1.11	s a inverter	14	6,16	76,09	10	0,164	16,99	47,23	0,77%	468,16	5,56	1,19%	2x10 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	68	55,08	21,23
TOTAL STRINGS	11	253	111,32	816,13				812,83	0,73%			1,46%									
CÀLCUL CA																					
Inversor		TRIFÀSIC																			
Material conductor		Coure																			
Aïllament cable		XLPE/EPR																			
Resistivitat conductor 70ºC		0,02151 s/ITC BT40- PUNT 5																			
Factor sobredimensionat cable		125%																			
$\delta = \frac{2 \cdot \rho \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{s}$																					
$\delta = \frac{\sqrt{3} \cdot \rho \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{s}$																					
IDENTIFICACIÓ	POTÈNCIA CÀLCUL	L	Nº Linies	S	R	I	DP		TENSIO	DV		CABLEJAT	TIPUS CABLEJAT	TIPUS INSTAL·LACIÓ	Fact T* (50ºC → 0,9 taula B 52.14 UNE)	Fact agrup.	categoria	I max adm	I max adm '	I calc (maj 25%)	
	kW	m		mm²	ohms	A	W	%	V	V	%										
Inversor 1 - punt de connexió	100	20	1	120	0,004	144,3	74,69	0,07%	400	0,90	0,22%	3x120+2x70mm2	RZ1-K (AS) 0,6/1KV	B2	0,9	0,9	7b	251	203,31	180,42	

3 CÀLCULS ESTRUCTURALS

Complementant el punt 2.10.1 de la present memòria on es justifica la integritat estructural del conjunt planta fotovoltaica i edificacions existents s'aporta els càlculs de viabilitat de la suportació del camp fotovoltaic sobre la coberta atenent a les diverses càrregues pròpies i als efectes del vent



ESTUDIO DE CARGAS

Estructura de Soporte de Aluminio
para Paneles Fotovoltaicos

SISTEMA

CSWind

Redactado por:

ING. OSCAR IVAN MONTENEGRO - COLEGIADO N° **18907**
ARQ. MANUEL SANCHEZ BLANCO - COLEGIADO N° **55191-0**

Solicitado por:

CLEVERWATT

Número de Referencia:

240709-02

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE

1.2.- CONSIDERACIONES ESPECIALES

2.- DATOS DE PROYECTO

2.1- ESTRUCTURA DE SOPORTE

2.2- PANEL FOTOVOLTAICO

2.3- DISTRIBUCIÓN E INCLINACIÓN DE LOS PANELES FOTOVOLTAICOS

3.- HIPÓTESIS DE CÁLCULO

3.1- CASOS DE CARGA CONSIDERADOS EN EL ANÁLISIS

3.2- CARGA PERMANENTE 1: "PEÑO PROPIO"

3.3- CARGA VARIABLE 1: "ACCIÓN DEL VIENTO"

3.4- CARGA VARIABLE 2: "SOBRECARGA DE NIEVE"

3.5- COMBINACIONES DE CARGA CONSIDERADAS

4.- VERIFICACIONES

4.1- DATOS DE ENTRADA

4.2- CARGAS, PRESIONES, REACCIONES

4.3- VERIFICACIONES

4.4- RESUMEN DE PRESIONES EN CUBIERTA

5.- CONCLUSIONES

6.- BIBLIOGRAFÍA

ANEXO I.- ANÁLISIS DE PRESIONES

ANEXO II.- DISTRIBUCIÓN DE ADOQUINES

1.- INTRODUCCION

En este informe se detalla el análisis y verificación de las cargas actuantes en la estructura apoyada en la cubierta sometida a solicitaciones originadas por peso propio y viento, luego de instaladas las placas fotovoltaicas sobre la misma, utilizando el sistema CSWind perteneciente a la empresa CSolar Estructuras SL.

Verificaciones adicionales pueden ser realizadas a pedido del cliente.

1.1.- DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE

1.1.1- UBICACIÓN

La instalación en cuestión estará ubicada a un nivel de 4,0 m emplazada en Carrer de l'Alamanda, 5, 43890 L'Hospitalet de l'Infant, Tarragona.

1.1.2- CUBIERTA

Los datos generales de la cubierta son:

Inclinación de la cubierta:

0°

Cantidad de paneles:

253 paneles

Sobrecarga de uso:

No aplica



Figura 1

Ubicación geográfica

1.2- CONSIDERACIONES ESPECIALES

1.2.1- CRITERIO DE CARGAS

En los apartados siguientes se presenta el sistema de soporte de paneles fotovoltaicos a instalar, su distribución en planta y su configuración estructural elemental.

Se considera en el presente la reglamentación vigente en cuanto a consideración de cargas. Dado que el sistema estructural está compuesto de perfilera de aluminio, piezas de acero inoxidable y lastres de hormigón; la carga que gobierna la cantidad y distribución de lastres es el viento.

El informe se basa en el **DBSE-AE 2009 (Documento Básico, Seguridad Estructural, Acciones en la edificación)**, que a su vez hace referencia y se fundamenta en el **UNE-EN 1991-1-4 Eurocódigo 1: Acciones en estructuras (Parte 1-4: Acciones generales; Acción de viento)**.

Cabe aclarar que las cargas de viento en estos documentos se especifican de forma clara para edificaciones, pero no se encuentra en la actualidad específicamente normado el caso de la instalación de sistemas autoportantes en cubierta. Por ello, el informe presente recurre a la asimilación de los coeficientes globales de fuerza para estructuras tipo marquesina a un agua y a dos aguas (tabla 7,6 y tabla 7,7). El caso de marquesinas a un agua hace referencia a la estructura sin deflector de viento, y el caso de marquesinas a dos aguas hace referencia a la estructura con deflector de viento.

Además de los coeficientes según inclinación y tipo de marquesina en cada caso, se considera la reducción para cubiertas múltiples, tipo diente de sierra, según tabla 7,8 (referenciada en el presente capítulo), para considerar protección generada por filas sucesivas.

Finalmente, se conjugan también coeficientes de protección al viento según protecciones perimetrales del edificio en cubierta. Esto afecta a todas las zonas del edificio en cubierta. Este coeficiente de reducción se limita en zonas centrales cuando se considera que la protección perimetral ya no surte efecto.

1.2.2- PRINCIPALES TABLAS EN-1991 1-4:2005

- 57 -

EN 1991-1-4:2005

Tabla 7.6
Valores de $c_{p,net}$ y c_f para marquesinas a un agua

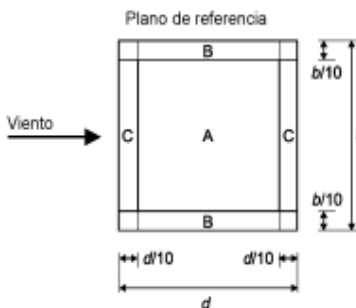
			Coeficientes de presión neta $c_{p,net}$ 		
Ángulo de la cubierta α	Bloqueo φ	Coefficiente global de fuerza c_f	Zona A	Zona B	Zona C
0°	Valor máximo para cualquier φ	+ 0,2	+ 0,5	+ 1,8	+ 1,1
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 0,5	- 0,6	- 1,3	- 1,4
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,3	- 1,5	- 1,8	- 2,2
5°	Valor máximo para cualquier φ	+ 0,4	+ 0,8	+ 2,1	+ 1,3
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 0,7	- 1,1	- 1,7	- 1,8
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,6	- 2,2	- 2,5
10°	Valor máximo para cualquier φ	+ 0,5	+ 1,2	+ 2,4	+ 1,6
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 0,9	- 1,5	- 2,0	- 2,1
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,4	- 2,1	- 2,6	- 2,7
15°	Valor máximo para cualquier φ	+ 0,7	+ 1,4	+ 2,7	+ 1,8
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 1,1	- 1,8	- 2,4	- 2,5
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,6	- 2,9	- 3,0
20°	Valor máximo para cualquier φ	+ 0,8	+ 1,7	+ 2,9	+ 2,1
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 1,3	- 2,2	- 2,8	- 2,9
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,6	- 2,9	- 3,0
25°	Valor máximo para cualquier φ	+ 1,0	+ 2,0	+ 3,1	+ 2,3
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 1,6	- 2,6	- 3,2	- 3,2
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,5	- 2,5	- 2,8
30°	Valor máximo para cualquier φ	+ 1,2	+ 2,2	+ 3,2	+ 2,4
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 1,8	- 3,0	- 3,8	- 3,6
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,5	- 2,2	- 2,7
NOTA = los valores + indican una acción neta en sentido descendente los valores - indican una acción neta en sentido ascendente					

Tabla 1a

EN 1991-1-4:2005

- 58 -

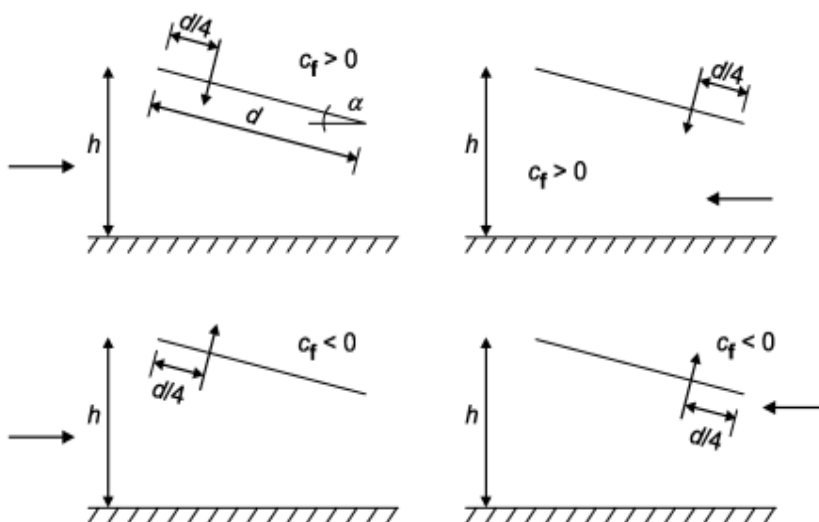


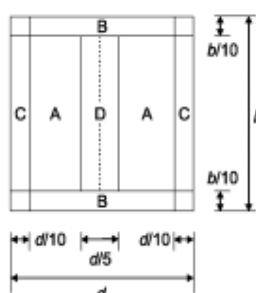
Fig. 7.16 – Localización del centro de fuerzas en marquesinas a un agua

Tabla 1b

- 59 -

EN 1991-1-4:2005

Tabla 7.7
Valores de $c_{p,net}$ y c_f para marquesinas a dos aguas

			Coeficientes de presión neta $c_{p,net}$			
			Plano de referencia 			
Ángulo de la cubierta α [°]	Bloqueo ϕ	Coeficiente global de fuerza c_f	Zona A	Zona B	Zona C	Zona D
- 20	Valor máximo para cualquier ϕ	+ 0,7	+ 0,8	+ 1,6	+ 0,6	+ 1,7
	Valor mínimo para $\phi = 0$	- 0,7	- 0,9	- 1,3	- 1,6	- 0,6
	Valor mínimo para $\phi = 1$	- 1,3	- 1,5	- 2,4	- 2,4	- 0,6
- 15	Valor máximo para cualquier ϕ	+ 0,5	+ 0,6	+ 1,5	+ 0,7	+ 1,4
	Valor mínimo para $\phi = 0$	- 0,6	- 0,8	- 1,3	- 1,6	- 0,6
	Valor mínimo para $\phi = 1$	- 1,4	- 1,6	- 2,7	- 2,6	- 0,6
- 10	Valor máximo para cualquier ϕ	+ 0,4	+ 0,6	+ 1,4	+ 0,8	+ 1,1
	Valor mínimo para $\phi = 0$	- 0,6	- 0,8	- 1,3	- 1,5	- 0,6
	Valor mínimo para $\phi = 1$	- 1,4	- 1,6	- 2,7	- 2,6	- 0,6
- 5	Valor máximo para cualquier ϕ	+ 0,3	+ 0,5	+ 1,5	+ 0,8	+ 0,8
	Valor mínimo para $\phi = 0$	- 0,5	- 0,7	- 1,3	- 1,6	- 0,6
	Valor mínimo para $\phi = 1$	- 1,3	- 1,5	- 2,4	- 2,4	- 0,6
+ 5	Valor máximo para cualquier ϕ	+ 0,3	+ 0,6	+ 1,8	+ 1,3	+ 0,4
	Valor mínimo para $\phi = 0$	- 0,6	- 0,6	- 1,4	- 1,4	- 1,1
	Valor mínimo para $\phi = 1$	- 1,3	- 1,3	- 2,0	- 1,8	- 1,5
+ 10	Valor máximo para cualquier ϕ	+ 0,4	+ 0,7	+ 1,8	+ 1,4	+ 0,4
	Valor mínimo para $\phi = 0$	- 0,7	- 0,7	- 1,5	- 1,4	- 1,4
	Valor mínimo para $\phi = 1$	- 1,3	- 1,3	- 2,0	- 1,8	- 1,8
+ 15	Valor máximo para cualquier ϕ	+ 0,4	+ 0,9	+ 1,9	+ 1,4	+ 0,4
	Valor mínimo para $\phi = 0$	- 0,8	- 0,9	- 1,7	- 1,4	- 1,8
	Valor mínimo para $\phi = 1$	- 1,3	- 1,3	- 2,2	- 1,6	- 2,1

(Continúa)

Tabla 1c

EN 1991-1-4:2005

- 60 -

Tabla 7.7
Valores de $c_{p,net}$ y c_f para marquesinas a dos aguas

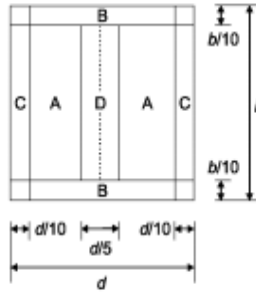
			Coefficientes de presión neta $c_{p,net}$ Plano de referencia 			
Ángulo de la cubierta α [°]	Bloqueo φ	Coefficiente global de fuerza c_f	Zona A	Zona B	Zona C	Zona D
+ 20	Valor máximo para cualquier φ	+ 0,6	+ 1,1	+ 1,9	+ 1,5	+ 0,4
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 0,9	- 1,2	- 1,8	- 1,4	- 2,0
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,3	- 1,4	- 2,2	- 1,6	- 2,1
+ 25	Valor máximo para cualquier φ	+ 0,7	+ 1,2	+ 1,9	+ 1,6	+ 0,5
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 1,0	- 1,4	- 1,9	- 1,4	- 2,0
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,3	- 1,4	- 2,0	- 1,5	- 2,0
+ 30	Valor máximo para cualquier φ	+ 0,9	+ 1,3	+ 1,9	+ 1,6	+ 0,7
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 1,0	- 1,4	- 1,9	- 1,4	- 2,0
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,3	- 1,4	- 1,8	- 1,4	- 2,0
NOTA = los valores + indican una acción neta en sentido descendente. los valores - indican una acción neta en sentido ascendente						

Tabla 1d

- 61 -

EN 1991-1-4:2005

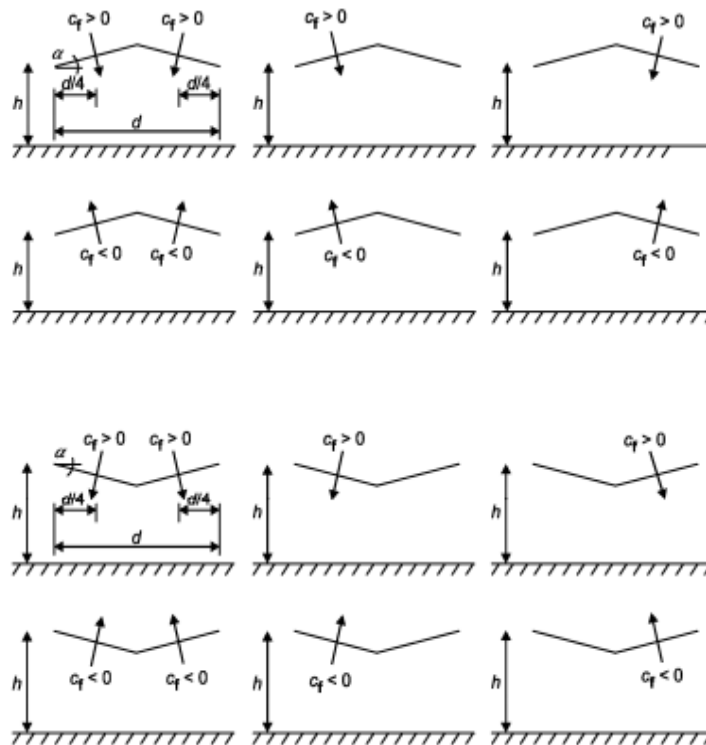


Fig. 7.17 – Distribución de cargas obtenida de los coeficientes de fuerza para marquesinas a dos aguas

(9) Las cargas sobre cada alero de una marquesina en dientes de sierra tal y como se muestran en la figura 7.18, se determinan aplicando los coeficientes de reducción ψ_{re} incluidos en la tabla 7.8 a la fuerza global y los coeficientes de presión neta para una marquesina aislada a dos aguas.

Tabla 7.8
Coeficientes de reducción ψ_{re} para marquesinas en dientes de sierra

Vano	Localización	Factor ψ_{re} para cualquier ángulo ϕ	
		Coeficientes máximos de presión y fuerza (hacia abajo)	Coeficientes máximos de presión y fuerza (hacia arriba)
1	Último vano	1,0	0,8
2	Segundo vano	0,9	0,7
3	Tercer vano y subsecuentes	0,7	0,7

Tabla 1e

Fig. 7.17 – Distribución de cargas obtenida de los coeficientes de fuerza para marquesinas a dos aguas

(9) Las cargas sobre cada alero de una marquesina en dientes de sierra tal y como se muestran en la figura 7.18, se determinan aplicando los coeficientes de reducción ψ_{nc} incluidos en la tabla 7.8 a la fuerza global y los coeficientes de presión neta para una marquesina aislada a dos aguas.

Tabla 7.8
Coeficientes de reducción ψ_{nc} para marquesinas en dientes de sierra

Vano	Localización	Factor ψ_{nc} para cualquier ángulo ϕ	
		Coeficientes máximos de presión y fuerza (hacia abajo)	Coeficientes máximos de presión y fuerza (hacia arriba)
1	Último vano	1,0	0,8
2	Segundo vano	0,9	0,7
3	Tercer vano y subsecuentes	0,7	0,7

EN 1991-1-4:2005

- 62 -

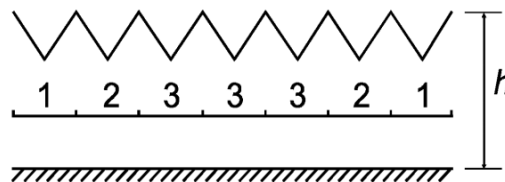


Fig. 7.18 – Marquesinas en dientes de sierra

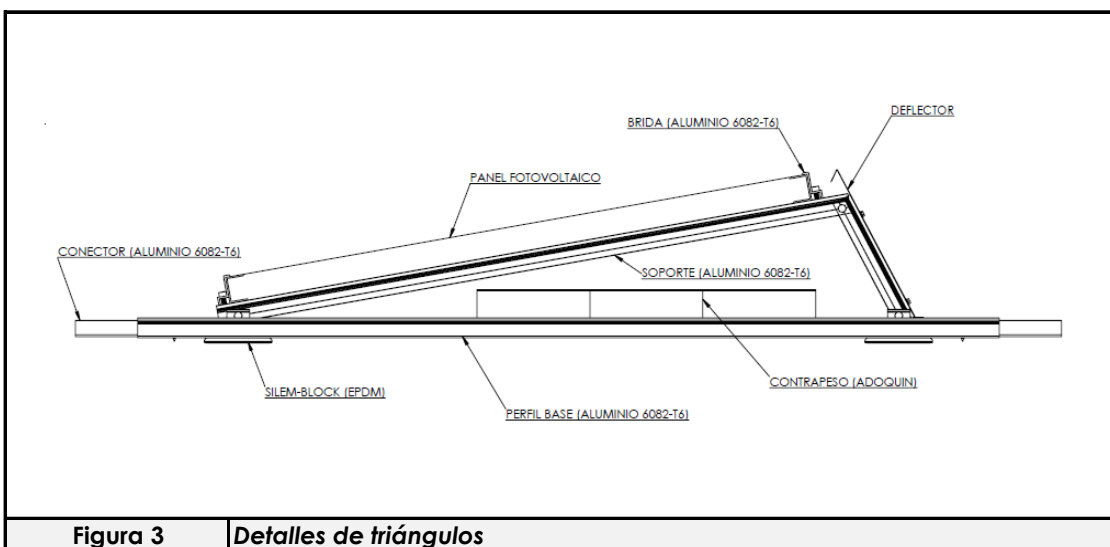
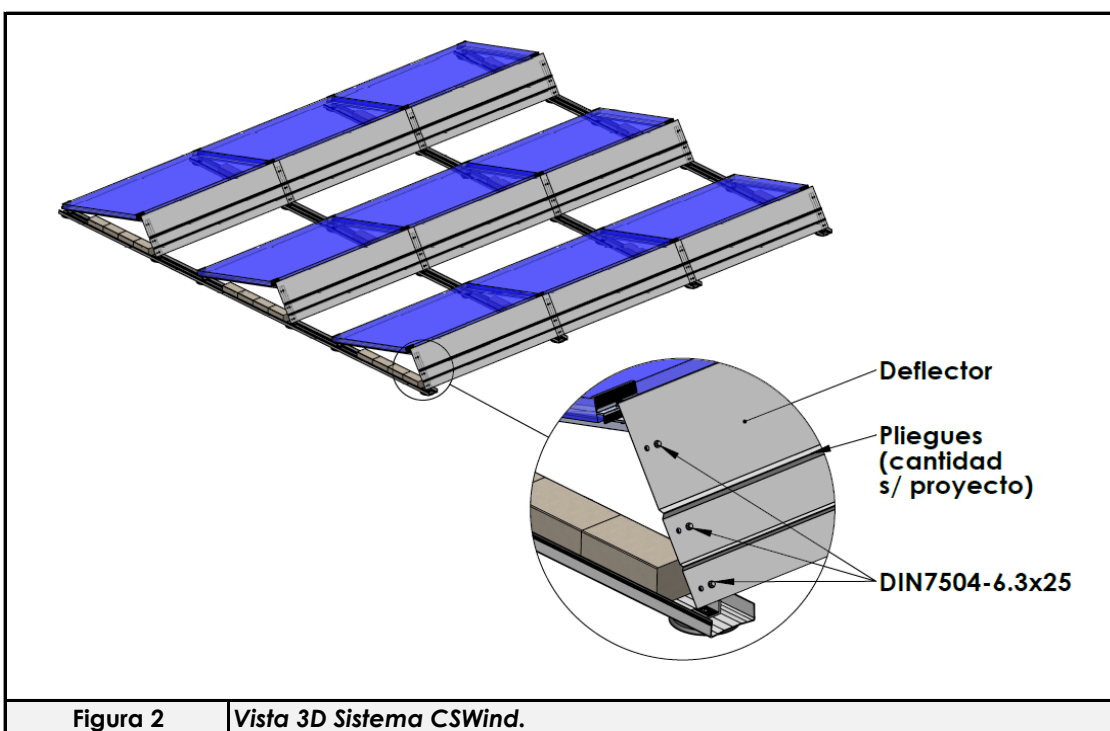
Tabla 1f

2.- DATOS DE PROYECTO

2.1- ESTRUCTURA DE SOPORTE

Los materiales con los que está fabricada la estructura son los siguientes:

Perfilería:	Aluminio 6082 - T6
Bridas:	Aluminio 6082 - T6
Tornillería y fijaciones:	Acero Inoxidable A2



2.2- PANEL FOTOVOLTAICO

El panel fotovoltaico usado para esta instalación es el módulo solar marca AXITEC, modelo AXIbiperfect GL WB 430 - 450 Wp.

De haberlo proporcionado el cliente, se adjunta al informe la ficha del panel FV a utilizar. Caso contrario, se puede consultar al fabricante del mismo según la descripción y modelo indicados.

Los datos generales del panel fotovoltaico a considerar en la presente verificación son:

Largo del panel:	1.762 mm
Ancho del panel:	1.134 mm
Espesor del panel:	30 mm
Peso del Panel:	216 N

Las placas fotovoltaicas irán colocadas en forma HORIZONTAL respecto al soporte triangular correspondiente al sistema CSWind.

2.3- DISTR. E INCLINACIÓN DE LOS PANELES FV

Los paneles fotovoltaicos se colocarán en la cubierta sin ningún tipo de fijación mecánica, autosoportados por su propio peso. Se ha considerado que dichos paneles se colocarán con una inclinación de 10° respecto de la horizontal.

La superficie donde asientan los paneles fotovoltaicos se encuentra a 4,0 m aproximadamente sobre el nivel del suelo.

Altura media (reglamento de viento) Sistema CSsolar	z = 4,0 m
	CSWind

La distribución de los paneles con sistema CSWind considerada en el presente informe, es la indicada en el plano 240709-02 VC1, emitido por CSolar Estructuras SL asociado al correspondiente presupuesto.

3.- HIPOTESIS DE CALCULO

3.1- CASOS DE CARGA CONSIDERADOS EN EL ANÁLISIS

Los casos de carga considerados en este análisis son:

CARGAS PERMANENTES	Peso propio de la estructura y de las placas fotovoltaicas (D)
CARGAS VARIABLES	Presiones de viento (Qw)
	Cargas de nieve (Qs)

A continuación se analiza cada caso de carga en mayor detalle.

3.2- CARGA PERMANENTE 1: "PESO PROPIO"

En el peso propio de las estructuras de soporte y de las placas, se ha considerado:

Peso Unitario de Módulo Fotovoltaico:	216 N
Peso Unitario de Lastre Adoquín 200x100x80:	38 N
Peso Unitario de Soporte Triangular:	19 N
Peso Unitario de PCSDeck:	13 N
Peso Unitario de Deflector:	23 N

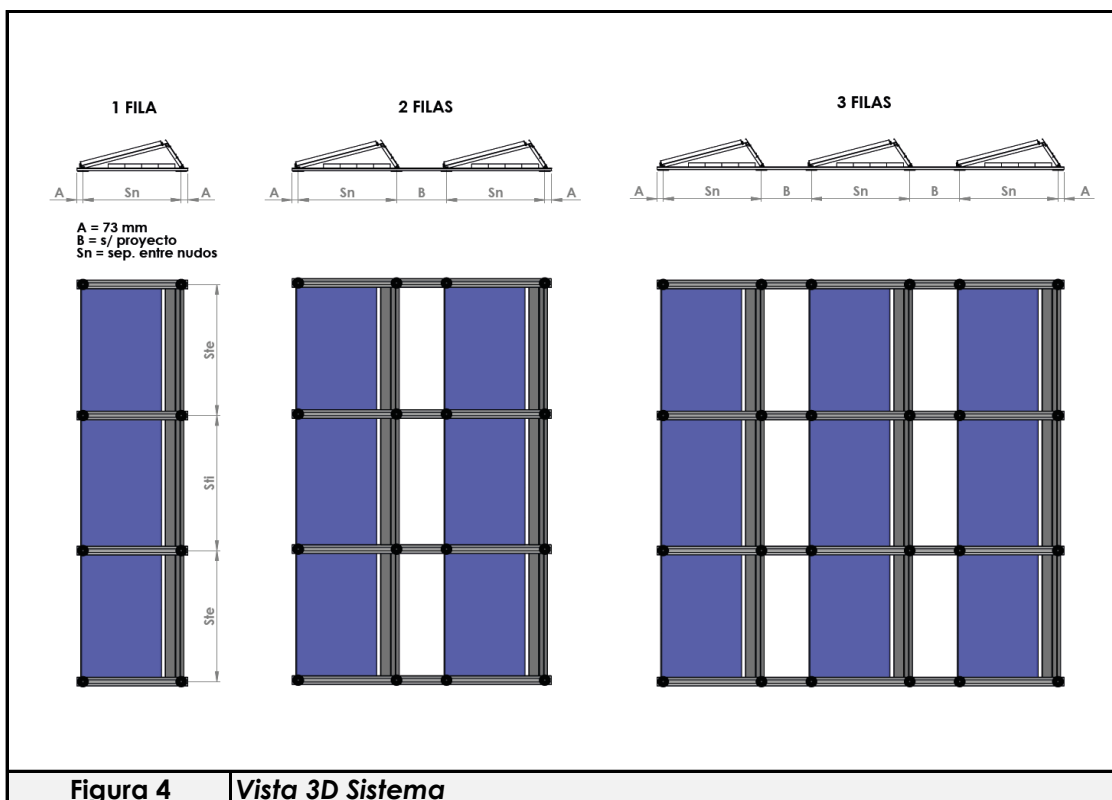


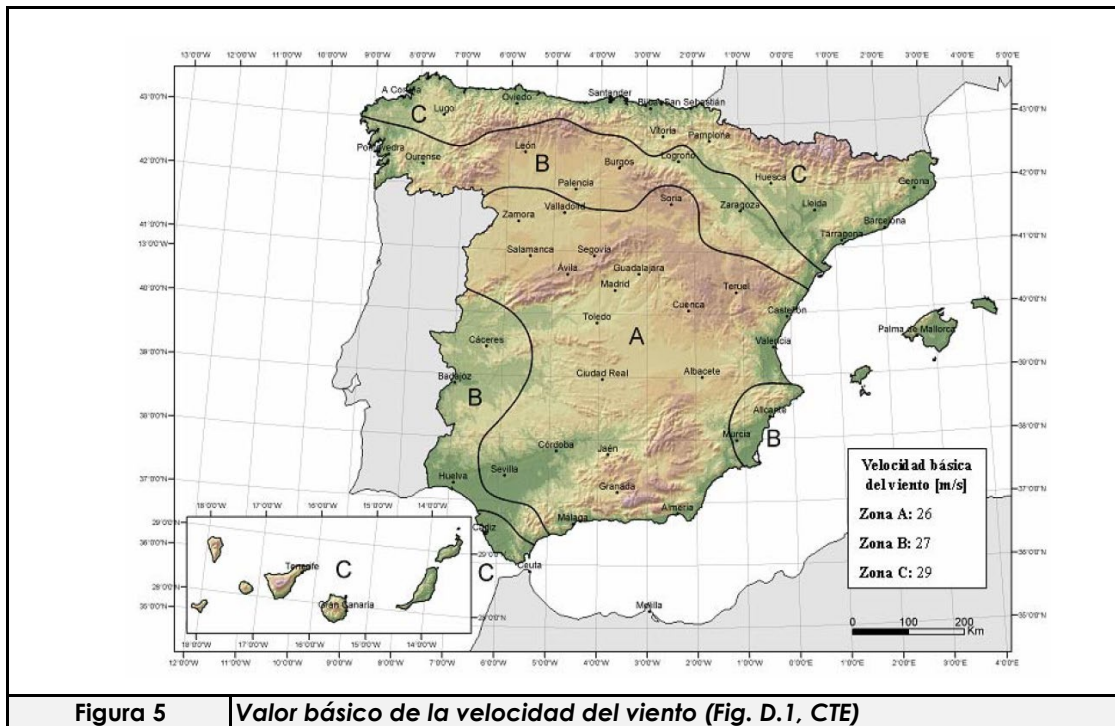
Figura 4

Vista 3D Sistema

3.2- CARGA VARIABLE 1: "ACCIÓN DEL VIENTO"

En este estudio se han considerado valores de velocidades básicas de viento consideradas para España, según CTE DB-SE AE.

En la Figura 5, se muestran las zonas eólicas para España según la Fig. D.1. CTE. Para el caso dado, corresponde zona eólica C, con una velocidad básica de viento de 29 m/s.



La velocidad media de viento, necesaria para el cálculo de las presiones de viento actuantes sobre la estructura, se calcula como:

$$v_m(z) = C_r(z) \times C_o(z) \times v_b$$

siendo:

Co: coeficiente topográfico.

Cr: coeficiente de rugosidad, el cual depende de la longitud de la rugosidad.

$$C_r(z) = K_r \times \ln\left(\frac{z}{z_o}\right) \quad K_r = 0.19 \times \left(\frac{z_o}{z_{oII}}\right)^{0.07}$$

donde:

Kr: factor de rugosidad del terreno.

z: altura sobre el nivel del suelo, la cual debe ser menor a 200 m.

zo: longitud de la rugosidad (ver tabla 1, que corresponde a tabla 4.1 del Eurocódigo 1).

A continuación, en la , se muestra la clasificación del terreno aportada por el Eurocódigo 1 para la determinación del coeficiente zo.

Tabla 1		Categorías de terreno y parámetros del terreno s/ Eurocódigo 1 (Tabla	
Categoría de terreno		z0 [m]	zmin [m]
0	Mar abierto o zona costera expuesta al mar abierto	0,003	1
I	Lagos o áreas planas y horizontales con vegetación despreciable y sin obstáculos	0,01	1
II	Áreas con vegetación baja, como hierba, y obstáculos aislados (árboles, edificaciones) con separaciones de al menos 20 veces la altura de los obstáculos	0,05	2
III	Áreas con cobertura de vegetación uniforme o edificaciones o con obstáculos aislados con una separación máxima de 20 veces la altura de los obstáculos (villas, terreno suburbano, bosques permanentes)	0,3	5
IV	Áreas en las que al menos un 15% de la superficie está cubierta por edificios cuya altura media supera los 15 m.	1	10

La presión de viento correspondiente a la velocidad de pico, puede calcularse como:

$$q_p(z) = [1 + 7 \times I_v(z)] \times \frac{1}{2} \times \rho \times v_m^2(z)$$

$$q_p(z) = C_s(z) \times \frac{1}{2} \times \rho \times v_b^2$$

donde:

$I_v(z)$: define la intensidad de la turbulencia a la altura z .

k_1 : factor de turbulencia.

$$I_v(z) = \frac{k_1}{C_o(z) \times \ln\left(\frac{z}{z_o}\right)} \quad C_s(z) = [1 + 7 \times I_v(z)] \times C_r^2(z) \times C_o^2(z)$$

A partir de la presión de viento actuante sobre el panel, la fuerza resultante que producen dichas presiones (teniendo en cuenta que su distribución no es uniforme y depende del tipo de estructura analizada), puede calcularse a partir de la siguiente expresión:

$$F_w = C_f \times q_p(z) \times A_{ref}$$

C_f : coeficiente de fuerza.

3.3.1- CÁLCULO: "ACCIÓN DEL VIENTO"

DATOS GENERALES DEL VIENTO

Zona geográfica según Fig. D.1. (CTE, España)

Velocidad básica del viento

Presión básica del viento

Inclinación de la placa

	C
Vb =	29 m/s
qb =	526 N/m ²
a =	10 °

COEFICIENTE DE PRESIONES (ANEXO I)

WIND FROM FRONT			
WIND ZONE	ROW LOCATION	COEFICIENTE DE PRESIONES	
		Cp PFV	Cp DFL
Front Row	Filas al Sur	0,33	-0,52
Intermediate Row	Filas intermedias	0,10	-0,25
Back Row	Filas al Norte	0,12	-0,40

WIND FROM BACK			
WIND ZONE	ROW LOCATION	COEFICIENTE DE PRESIONES	
		Cp PFV	Cp DFL
Front Row	Filas al Sur	-0,20	0,50
Intermediate Row	Filas intermedias	-0,18	0,40
Back Row	Filas al Norte	-0,25	0,86

COEFICIENTE DE EXPOSICIÓN (3.3.3, CTE)

Altura sobre el terreno

h = 4 m

Grado aspereza entorno (Tabla 3.3, CTE)

0 (ZONA COSTERA - MAR A MENOS DE 5 KM)

Coeficiente de exposición

Ce = 2,30

3.4- CARGA VARIABLE 2: "CARGA DE NIEVE"

No se considera en este análisis, debido a la ubicación de la instalación.

3.5- COMBINACIONES DE CARGA CONSIDERADAS

- Para estado límite último:

$$\sum_j \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_i \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Tabla 2	Valores para utilizar en combinación de acciones.			
Tabla 2.1 Valores de cálculo de acciones para utilizarse en la combinación de acciones				
Situación de cálculo	Acciones permanentes G_d	Acciones variables Q_d		Acciones accidentales A_d
		Acción variable principal (o básica)	Acciones variables de acompañamiento	
Permanente y transitoria	$\gamma_G G_k$	$\gamma_Q Q_k$	$\Psi_0 \gamma_Q Q_k$	—
Accidental (si no se especifica de forma distinta en otra parte)	$\gamma_{GA} G_k$	$\Psi_1 Q_k$	$\Psi_2 Q_k$	$\gamma_A A_k$ (si A_d no se especifica directamente)

Tabla 3	Coef. parciales de seguridad p/ situaciones de cálculo permanentes y transitorias																	
Tabla 2.2 Coeficientes parciales de seguridad para las acciones en estructuras de edificación para situaciones de cálculo permanentes y transitorias <table><tr><th rowspan="2"></th><th rowspan="2">Acciones permanentes (γ_G)</th><th colspan="2">Acciones variables (γ_Q)</th></tr><tr><th>Acción variable principal o básica</th><th>Acciones variables de acompañamiento</th></tr><tr><td>Efecto favorable</td><td>1,0^{*)}</td><td>—^{**)}</td><td>—^{**)}</td></tr><tr><td>Efecto desfavorable</td><td>1,35^{*)}</td><td>1,5</td><td>1,5</td></tr></table> *) Véase también apartado 2.3.3.1 (3). **) Véase el Eurocódigo 1 para Acciones; en casos normales de estructuras de edificación $\gamma_{Q,inf} = 0$.						Acciones permanentes (γ_G)	Acciones variables (γ_Q)		Acción variable principal o básica	Acciones variables de acompañamiento	Efecto favorable	1,0 ^{*)}	— ^{**)}	— ^{**)}	Efecto desfavorable	1,35 ^{*)}	1,5	1,5
	Acciones permanentes (γ_G)	Acciones variables (γ_Q)																
		Acción variable principal o básica	Acciones variables de acompañamiento															
Efecto favorable	1,0 ^{*)}	— ^{**)}	— ^{**)}															
Efecto desfavorable	1,35 ^{*)}	1,5	1,5															

Tabla 4		Coeficientes de simultaneidad.			
		ψ_0	ψ_1	ψ_2	
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)					
• Zonas residenciales (Categoría A)		0,7	0,5	0,3	
• Zonas administrativas (Categoría B)		0,7	0,5	0,3	
• Zonas destinadas al público (Categoría C)		0,7	0,7	0,6	
• Zonas comerciales (Categoría D)		0,7	0,7	0,6	
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)		0,7	0,7	0,6	
• Cubiertas transitables (Categoría F)		(1)			
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)		0	0	0	
Nieve					
• para altitudes > 1000 m		0,7	0,5	0,2	
• para altitudes ≤ 1000 m		0,5	0,2	0	
Viento		0,6	0,5	0	
Temperatura		0,6	0,5	0	
Acciones variables del terreno		0,7	0,7	0,7	
(1) En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.					

Se tienen como acciones:

- **Pp pFV:** Peso propio del módulo;
- **Pp DFL:** Estructura de aluminio + deflector de viento;
- **Pp Adoq:** Peso propio de adoquines de contrapeso;
- **V front:** Viento de frente;
- **V back:** Viento por detrás

A partir de aquí se desprende que las combinaciones de acciones a considerar serán:
ELU (c/ PANELES FV)

- **Combinación 1:** $1,35 \cdot (Pp \text{ pFV} + Pp \text{ DFL} + Pp \text{ Adoq}) + 1,5 \cdot V \text{ front}$
- **Combinación 2:** $1 \cdot (Pp \text{ pFV} + Pp \text{ DFL} + Pp \text{ Adoq}) + 1,5 \cdot V \text{ back}$

4.- VERIFICACIONES

4.1- DATOS DE ENTRADA

DATOS GENERALES PANEL

Marca Panel	AXITEC
Modelo Panel	AXIbipерfect GL WB 430 - 450 Wp
Cantidad de Paneles	253 paneles
Inclinación Paneles	10 °
Peso del Panel	216 N

DIMENSIONES DE CÁLCULO - PFV

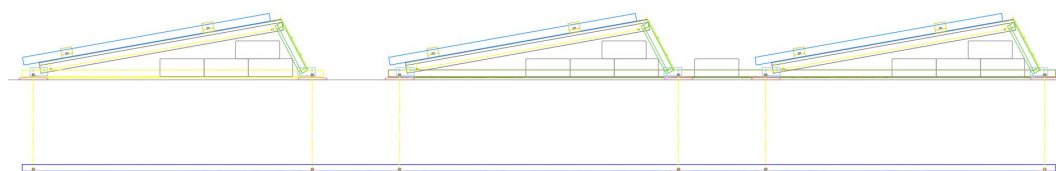
Largo del panel	L = 1.762 mm
Ancho del panel	B = 1.134 mm
Espesor del panel	e = 30 mm

DIMENSIONES DE CÁLCULO - TRw

Largo de hipotenusa del soporte	L _{hw} = 1.224 mm
Largo de espalda del soporte	L _{ew} = 260 mm
Angulo inclinacion Espalda	Beta = 62 °
Ancho deflector de viento	B _{DFL} = 310 mm
Largo del deflector de viento	L _{DFL} = 1.184 mm

PESOS ESTRUCTURA

Peso Propio Adoquin 200x100x80	PpAd = 38 N
Peso Propio Soporte Triangular	PpTRw = 19 N
Peso Propio PCSDeck	PpPCSDeck = 13 N
Peso Propio Deflector	Pp DFL = 23 N


Figura 6
Geometría estudiada

4.2- CARGAS, PRESIONES, REACCIONES

4.1.1- PRESIONES DE VIENTO

En este estudio se utilizan los coeficientes de fuerza obtenidos a través de simulaciones de túnel de viento realizadas con software de dinámica de fluidos (Open Foam CFD).

El estudio de simulación de túnel de viento ha sido realizado para una inclinación de 10° respecto de la superficie de la cubierta. La inclinación del deflector de viento ha sido diseñada para cumplir con los requerimientos de carga.

PRESIONES DE VIENTO EN PANEL FOTOVOLTAICO

WIND FROM FRONT			
WIND ZONE	ROW LOCATION	PRESIONES DE VIENTO	
		qw PFV	qw DFL
Front Row	Filas al Sur	398,6 N/m ²	-628,2 N/m ²
Intermediate Row	Filas intermedias	120,8 N/m ²	-302,0 N/m ²
Back Row	Filas al Norte	145,0 N/m ²	-483,2 N/m ²

WIND FROM BACK			
WIND ZONE	ROW LOCATION	PRESIONES DE VIENTO	
		qw PFV	qw DFL
Front Row	Filas al Sur	-241,6 N/m ²	604,0 N/m ²
Intermediate Row	Filas intermedias	-217,4 N/m ²	483,2 N/m ²
Back Row	Filas al Norte	-302,0 N/m ²	1.038,9 N/m ²

4.1.2- ACCIONES Y REACCIONES DEBIDO AL VIENTO

WIND FROM FRONT			
WIND ZONE	FILE LOCATION	FUERZAS ACTUANTES	
		Fw PFV	Fw DFL
Front File	Filas al Sur	796,5 N	-230,5 N
Intermediate Files	Filas intermedias	241,4 N	-110,8 N
Back File	Filas al Norte	289,6 N	-177,3 N

WIND FROM BACK			
WIND ZONE	FILE LOCATION	FUERZAS ACTUANTES	
		Fw PFV	Fw DFL
Front File	Filas al Sur	-482,7 N	221,6 N
Intermediate Files	Filas intermedias	-434,5 N	177,3 N
Back File	Filas al Norte	-603,4 N	381,2 N

4.3- VERIFICACIONES

4.3.1- VUELCO Y DESLIZAMIENTO

DEFINICIÓN GEOMÉTRICA	
Tipo de lastre	
ADOQUIN 200x100x80	
Dimensión longitudinal de Lastre	$a_L = 200 \text{ mm}$
Dimensión transversal de Lastre	$b_L = 100 \text{ mm}$
Altura de Lastre	$h_L = 80 \text{ mm}$
Peso Unitario de Lastre	$PP_L = 38 \text{ N}$
Peso Unitario de Soporte	$PP_S = 19 \text{ N}$

VERIFICACIÓN AL VUELCO

Para el vuelco se ha considerado como momento de vuelco a la sumatoria entre momentos generados por brazos de palanca debidos a presión de viento en PFV y succión en Deflector para Wind from Front (succión de viento en PFV y presión en Deflector para Wind from Back) respecto del punto de giro.

Para el vuelco se ha considerado como momento equilibrante a la sumatoria entre momentos generados por brazos de palanca de pesos de Lastres, Soporte TR y PFV respecto del punto de giro.

VERIFICACIÓN AL DESLIZAMIENTO (NO CONSIDERA LEVANTAMIENTO POR SUCCIÓN)

Para el deslizamiento se ha considerado como fuerza de empuje a la sumatoria entre la componente horizontal de presión de viento en PFV y succión en Deflector para Wind from Front (succión de viento en PFV y presión en Deflector para Wind from Back).

Para el deslizamiento se ha considerado como fuerza equilibrante a la sumatoria entre pesos de Lastres, Soporte TR, PFV, y presión en PFV para Wind from Front (o presión en Deflector para Wind from Back).

4.3.2- VUELCO Y DESLIZAMIENTO SECTOR 1

Consideraciones

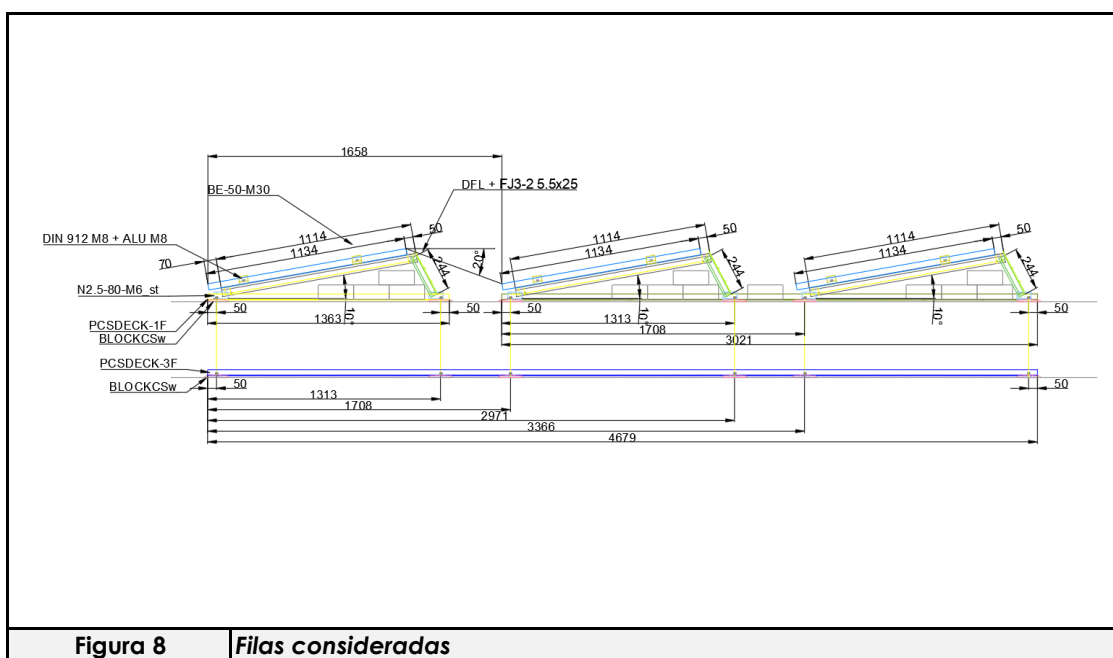
Sector

Cantidad de filas a considerar

Coeficiente de Reducción de Presiones

1
1F
1

El Coeficiente de reduccion de presiones cambiara dependiendo de las condiciones del sector considerado.



El coeficiente de reducción de presiones se determina según las características del terreno o estructura que se toma en cuenta en el sector en cuestión.

Descripción de las protecciones del sector (1): No aplica

WIND FROM FRONT
Momento equilibrante

Filas		Fuerza	Brazo	Momento	
1	$M_{equiv(AD)}$	154 N	925 mm	142.080 N.mm	4
	$M_{equiv(TRw)}$	19 N	663 mm	12.837 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(DFL)}$	23 N	61 mm	1.403 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	216 N	724 mm	156.354 N.mm	
	$M_{equiv(Vpfv)}$	784 N	1.026 mm	804.576 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	13 N	663 mm	8.582 N.mm	
	Total	1.209 N	0 mm	1.125.832 N.mm	
2	$M_{equiv(AD)}$	0 N	2.452 mm	0 N.mm	0
	$M_{equiv(TRw)}$	0 N	2.452 mm	0 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(DFL)}$	0 N	1.850 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	0 N	2.513 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(Vpfv)}$	0 N	2.814 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	0 N	2.452 mm	0 N.mm	
	Total	0 N	0 mm	0 N.mm	
3	$M_{equiv(AD)}$	0 N	4.241 mm	0 N.mm	0
	$M_{equiv(TRw)}$	0 N	4.241 mm	0 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(DFL)}$	0 N	3.638 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	0 N	4.302 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(Vpfv)}$	0 N	4.603 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	0 N	4.241 mm	0 N.mm	
	Total	0 N	0 mm	0 N.mm	
4	$M_{equiv(AD)}$	0 N	6.029 mm	0 N.mm	0
	$M_{equiv(TRw)}$	0 N	6.029 mm	0 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(DFL)}$	0 N	5.427 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	0 N	6.090 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(Vpfv)}$	0 N	6.392 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	0 N	6.029 mm	0 N.mm	
	Total	0 N	0 mm	0 N.mm	
5	$M_{equiv(AD)}$	0 N	7.818 mm	0 N.mm	0
	$M_{equiv(TRw)}$	0 N	7.818 mm	0 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(DFL)}$	0 N	7.216 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	0 N	7.879 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(Vpfv)}$	0 N	8.180 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	0 N	7.818 mm	0 N.mm	
	Total	0 N		0 N.mm	
6	$M_{equiv(AD)}$	0 N	9.607 mm	0 N.mm	0
	$M_{equiv(TRw)}$	0 N	9.607 mm	0 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(DFL)}$	0 N	9.004 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	0 N	9.668 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(Vpfv)}$	0 N	9.969 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	0 N	9.607 mm	0 N.mm	
	Total	0 N		0 N.mm	Total 4

Momento Equilibrante total
1.125.832 N.mm

Momento Volcante

Filas		Fuerza	Brazo	Momento
1	$M_{v(DFL)v}$	108 N	92 mm	9.901 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	203 N	172 mm	35.022 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	138 N	53 mm	7.347 N.mm
	Total			52.270 N.mm
2	$M_{v(DFL)v}$	0 N	1.880 mm	0 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	0 N	172 mm	0 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	0 N	53 mm	0 N.mm
	Total			0 N.mm
3	$M_{v(DFL)v}$	0 N	3.669 mm	0 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	0 N	172 mm	0 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	0 N	53 mm	0 N.mm
	Total			0 N.mm
4	$M_{v(DFL)v}$	0 N	5.457 mm	0 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	0 N	172 mm	0 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	0 N	53 mm	0 N.mm
	Total			0 N.mm
5	$M_{v(DFL)v}$	0 N	7.246 mm	0 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	0 N	172 mm	0 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	0 N	53 mm	0 N.mm
	Total			0 N.mm
6	$M_{v(DFL)v}$	0 N	9.035 mm	0 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	0 N	172 mm	0 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	0 N	53 mm	0 N.mm
	Total			0 N.mm

Momento Volcante total
52.270 N.mm

WIND FROM BACK
Momento equilibrante

Filas		Fuerza	Brazo	Momento	
1	$M_{equiv(AD)}$	154 N	925 mm	142.080 N.mm	4
	$M_{equiv(TRw)}$	19 N	663 mm	12.837 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(PpDFL)}$	23 N	1.266 mm	29.116 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	216 N	602 mm	130.022 N.mm	
	$M_{equiv(VDFL)}$	104 N	1.296 mm	134.880 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	13 N	663 mm	8.582 N.mm	
	Total	529 N	0 mm	457.517 N.mm	
2	$M_{equiv(AD)}$	0 N	2.452 mm	0 N.mm	0
	$M_{equiv(TRw)}$	0 N	2.452 mm	0 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(PpDFL)}$	0 N	3.055 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	0 N	2.391 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(VDFL)}$	0 N	3.085 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	0 N	2.452 mm	0 N.mm	
	Total	0 N	0 mm	0 N.mm	
3	$M_{equiv(AD)}$	0 N	4.241 mm	0 N.mm	0
	$M_{equiv(TRw)}$	0 N	4.241 mm	0 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(PpDFL)}$	0 N	4.843 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	0 N	4.180 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(VDFL)}$	0 N	4.874 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	0 N	4.241 mm	0 N.mm	
	Total	0 N	0 mm	0 N.mm	
4	$M_{equiv(AD)}$	0 N	6.029 mm	0 N.mm	0
	$M_{equiv(TRw)}$	0 N	6.029 mm	0 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(PpDFL)}$	0 N	6.632 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	0 N	5.968 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(VDFL)}$	0 N	6.662 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	0 N	6.029 mm	0 N.mm	
	Total	0 N	0 mm	0 N.mm	
5	$M_{equiv(AD)}$	0 N	7.818 mm	0 N.mm	0
	$M_{equiv(TRw)}$	0 N	7.818 mm	0 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(PpDFL)}$	0 N	8.420 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	0 N	7.757 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(VDFL)}$	0 N	8.451 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	0 N	7.818 mm	0 N.mm	
	Total	0 N	0 mm	0 N.mm	
6	$M_{equiv(AD)}$	0 N	9.607 mm	0 N.mm	0
	$M_{equiv(TRw)}$	0 N	9.607 mm	0 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(PpDFL)}$	0 N	10.209 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	0 N	9.546 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(VDFL)}$	0 N	10.240 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	0 N	9.607 mm	0 N.mm	
	Total	0 N	0 mm	0 N.mm	Total
					4

Momento Equilibrante total
457.517 N.mm

Momento Volcante

Filas		Fuerza	Brazo	Momento
1	$M_{v(DFL)v}$	475 N	904 mm	429.617 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	84 N	159 mm	13.357 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	196 N	57 mm	11.225 N.mm
	Total			454.200 N.mm
2	$M_{v(DFL)v}$	0 N	2.692 mm	0 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	0 N	159 mm	0 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	0 N	57 mm	0 N.mm
	Total			0 N.mm
3	$M_{v(DFL)v}$	0 N	4.481 mm	0 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	0 N	159 mm	0 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	0 N	57 mm	0 N.mm
	Total			0 N.mm
4	$M_{v(DFL)v}$	0 N	6.270 mm	0 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	0 N	159 mm	0 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	0 N	57 mm	0 N.mm
	Total			0 N.mm
5	$M_{v(DFL)v}$	0 N	8.058 mm	0 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	0 N	159 mm	0 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	0 N	57 mm	0 N.mm
	Total			0 N.mm
6	$M_{v(DFL)v}$	0 N	9.847 mm	0 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	0 N	159 mm	0 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	0 N	57 mm	0 N.mm
	Total			0 N.mm

Momento Volcante total	454.200 N.mm
-------------------------------	---------------------

VERIFICACIÓN AL VUELCO

Resumen de momentos (FRONT)	
Momento Equilibrante total	1.125.832 N.mm
Momento Volcante total	52.270 N.mm
Coefficiente de seguridad vuelco	21,54
COEFICIENTE DE SEGURIDAD - VUELCO (WIND FROM FRONT)	VERIFICA VUELCO LASTRE ☒

Resumen de momentos (BACK)	
Momento Equilibrante total	457.517 N.mm
Momento Volcante total	454.200 N.mm
Coefficiente de seguridad vuelco	1,01
COEFICIENTE DE SEGURIDAD - VUELCO (WIND FROM BACK)	VERIFICA VUELCO LASTRE ☒

Coeficiente de fricción CSWIND - Superficie

Cf 0,80

WIND FROM FRONT

Filas	F emp.	F equil.	u	Ffr
1	279 N	1.209 N	0,80	967 N
2	0 N	0 N	0,80	0 N
3	0 N	0 N	0,80	0 N
4	0 N	0 N	0,80	0 N
5	0 N	0 N	0,80	0 N
6	0 N	0 N	0,80	0 N
Total	279 N	1.209 N		967 N

Se verifica con un Cs total de filas sucesivas.

Total Empuje

279 N

Total Equilibrante

967 N

Coeficiente de seguridad deslizamiento

3,46
**COEFICIENTE DE SEGURIDAD - DESLIZAMIENTO
(WIND FROM FRONT)**
VERIFICA DESLIZ. LASTRE ☒
WIND FROM BACK

Filas	F emp.	F equil.	u	Ffr
1	279 N	529 N	0,8	423 N
2	0 N	0 N	0,8	0 N
3	0 N	0 N	0,8	0 N
4	0 N	0 N	0,8	0 N
5	0 N	0 N	0,8	0 N
6	0 N	0 N	0,8	0 N
Total	279 N	529 N	0 N	423 N

Se verifica con un Cs total de filas sucesivas.

Total Empuje

279 N

Total Equilibrante

423 N

Coeficiente de seguridad vuelco

1,51
**COEFICIENTE DE SEGURIDAD - DESLIZAMIENTO
(WIND FROM FRONT)**
VERIFICA DESLIZ. LASTRE ☒

4.3.3- VUELCO Y DESLIZAMIENTO SECTOR 2

Consideraciones

Sector

2

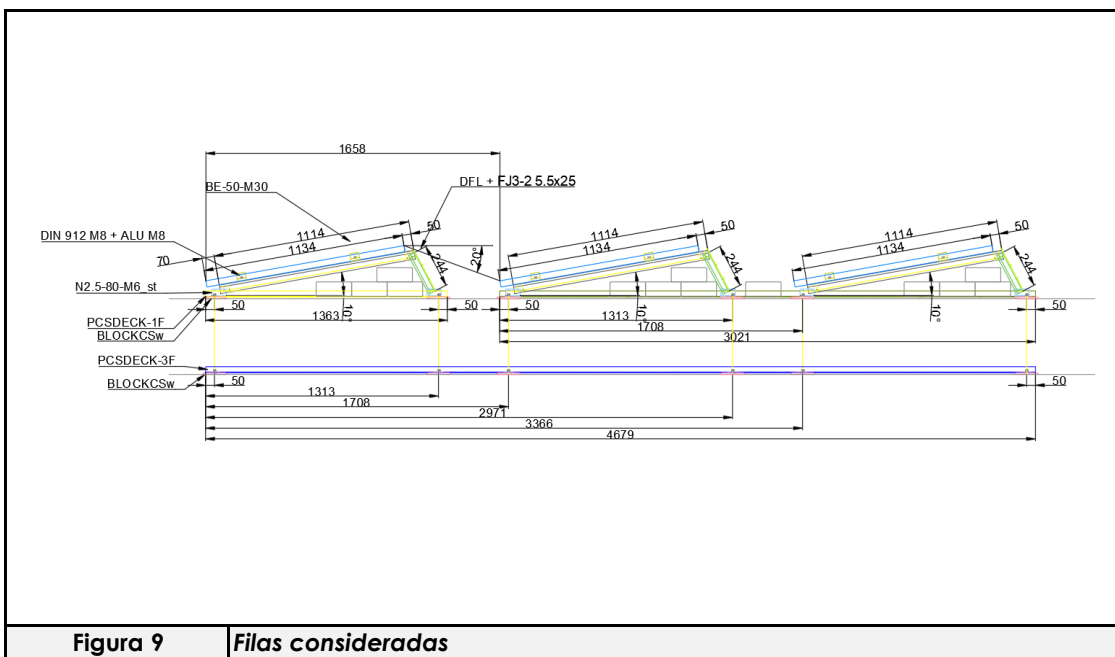
Cantidad de filas a considerar

2F

Coeficiente de Reducción de Presiones

1

El Coeficiente de reduccion de presiones cambiara dependiendo de las condiciones del sector considerado.



El coeficiente de reducción de presiones se determina según las características del terreno o estructura que se toma en cuenta en el sector en cuestión.

Descripción de las protecciones del sector (2): No aplica

WIND FROM FRONT
Momento equilibrante

Filas		Fuerza	Brazo	Momento	
1	$M_{equiv(AD)}$	192 N	925 mm	177.600 N.mm	5
	$M_{equiv(TRw)}$	19 N	663 mm	12.837 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(DFL)}$	23 N	61 mm	1.403 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	216 N	724 mm	156.354 N.mm	
	$M_{equiv(Vpfv)}$	784 N	1.026 mm	804.576 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	13 N	663 mm	8.582 N.mm	
	Total	1.248 N	0 mm	1.161.352 N.mm	
2	$M_{equiv(AD)}$	154 N	2.580 mm	396.288 N.mm	4
	$M_{equiv(TRw)}$	19 N	2.452 mm	0 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(DFL)}$	23 N	1.850 mm	42.542 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	216 N	2.513 mm	542.378 N.mm	
	$M_{equiv(Vpfv)}$	784 N	2.814 mm	2.207.619 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	13 N	2.452 mm	31.718 N.mm	
	Total	1.209 N	0 mm	3.220.545 N.mm	
3	$M_{equiv(AD)}$	0 N	4.241 mm	0 N.mm	0
	$M_{equiv(TRw)}$	0 N	4.241 mm	0 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(DFL)}$	0 N	3.638 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	0 N	4.302 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(Vpfv)}$	0 N	4.603 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	0 N	4.241 mm	0 N.mm	
	Total	0 N	0 mm	0 N.mm	
4	$M_{equiv(AD)}$	0 N	6.029 mm	0 N.mm	0
	$M_{equiv(TRw)}$	0 N	6.029 mm	0 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(DFL)}$	0 N	5.427 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	0 N	6.090 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(Vpfv)}$	0 N	6.392 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	0 N	6.029 mm	0 N.mm	
	Total	0 N	0 mm	0 N.mm	
5	$M_{equiv(AD)}$	0 N	7.818 mm	0 N.mm	0
	$M_{equiv(TRw)}$	0 N	7.818 mm	0 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(DFL)}$	0 N	7.216 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	0 N	7.879 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(Vpfv)}$	0 N	8.180 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	0 N	7.818 mm	0 N.mm	
	Total	0 N	0 mm	0 N.mm	
6	$M_{equiv(AD)}$	0 N	9.607 mm	0 N.mm	0
	$M_{equiv(TRw)}$	0 N	9.607 mm	0 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(DFL)}$	0 N	9.004 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	0 N	9.668 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(Vpfv)}$	0 N	9.969 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	0 N	9.607 mm	0 N.mm	
	Total	0 N		0 N.mm	Total
				0 N.mm	9

Momento Equilibrante total
4.381.897 N.mm

Momento Volcante

Filas		Fuerza	Brazo	Momento
1	$M_{v(DFL)v}$	108 N	92 mm	9.901 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	203 N	172 mm	35.022 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	138 N	53 mm	7.347 N.mm
	Total			52.270 N.mm
2	$M_{v(DFL)v}$	108 N	1.880 mm	203.435 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	203 N	172 mm	35.022 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	138 N	53 mm	7.347 N.mm
	Total			245.804 N.mm
3	$M_{v(DFL)v}$	0 N	3.669 mm	0 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	0 N	172 mm	0 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	0 N	53 mm	0 N.mm
	Total			0 N.mm
4	$M_{v(DFL)v}$	0 N	5.457 mm	0 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	0 N	172 mm	0 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	0 N	53 mm	0 N.mm
	Total			0 N.mm
5	$M_{v(DFL)v}$	0 N	7.246 mm	0 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	0 N	172 mm	0 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	0 N	53 mm	0 N.mm
	Total			0 N.mm
6	$M_{v(DFL)v}$	0 N	9.035 mm	0 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	0 N	172 mm	0 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	0 N	53 mm	0 N.mm
	Total			0 N.mm

Momento Volcante total
298.074 N.mm

WIND FROM BACK
Momento equilibrante

Filas		Fuerza	Brazo	Momento	
1	$M_{equiv(AD)}$	192 N	925 mm	177.600 N.mm	5
	$M_{equiv(TRw)}$	19 N	663 mm	12.837 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(PpDFL)}$	23 N	1.266 mm	29.116 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	216 N	602 mm	130.022 N.mm	
	$M_{equiv(VDFL)}$	104 N	1.296 mm	134.880 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	13 N	663 mm	8.582 N.mm	
	Total	567 N	0 mm	493.037 N.mm	
2	$M_{equiv(AD)}$	154 N	2.580 mm	396.288 N.mm	4
	$M_{equiv(TRw)}$	19 N	2.452 mm	47.443 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(PpDFL)}$	23 N	3.055 mm	70.255 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	216 N	2.391 mm	516.046 N.mm	
	$M_{equiv(VDFL)}$	83 N	3.085 mm	256.776 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	13 N	2.452 mm	31.718 N.mm	
	Total	508 N	0 mm	1.318.526 N.mm	
3	$M_{equiv(AD)}$	0 N	4.241 mm	0 N.mm	0
	$M_{equiv(TRw)}$	0 N	4.241 mm	0 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(PpDFL)}$	0 N	4.843 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	0 N	4.180 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(VDFL)}$	0 N	4.874 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	0 N	4.241 mm	0 N.mm	
	Total	0 N	0 mm	0 N.mm	
4	$M_{equiv(AD)}$	0 N	6.029 mm	0 N.mm	0
	$M_{equiv(TRw)}$	0 N	6.029 mm	0 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(PpDFL)}$	0 N	6.632 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	0 N	5.968 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(VDFL)}$	0 N	6.662 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	0 N	6.029 mm	0 N.mm	
	Total	0 N		0 N.mm	
5	$M_{equiv(AD)}$	0 N	7.818 mm	0 N.mm	0
	$M_{equiv(TRw)}$	0 N	7.818 mm	0 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(PpDFL)}$	0 N	8.420 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	0 N	7.757 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(VDFL)}$	0 N	8.451 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	0 N	7.818 mm	0 N.mm	
	Total	0 N		0 N.mm	
6	$M_{equiv(AD)}$	0 N	9.607 mm	0 N.mm	0
	$M_{equiv(TRw)}$	0 N	9.607 mm	0 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(PpDFL)}$	0 N	10.209 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	0 N	9.546 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(VDFL)}$	0 N	10.240 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	0 N	9.607 mm	0 N.mm	
	Total	0 N		0 N.mm	
				Total	9

Momento Equilibrante total
1.811.563 N.mm

Momento Volcante

Filas		Fuerza	Brazo	Momento
1	$M_{v(DFL)v}$	475 N	904 mm	429.617 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	84 N	159 mm	13.357 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	196 N	57 mm	11.225 N.mm
	Total			454.200 N.mm
2	$M_{v(DFL)v}$	428 N	2.692 mm	1.151.952 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	75 N	159 mm	12.022 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	157 N	57 mm	8.980 N.mm
	Total			1.172.954 N.mm
3	$M_{v(DFL)v}$	0 N	4.481 mm	0 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	0 N	159 mm	0 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	0 N	57 mm	0 N.mm
	Total			0 N.mm
4	$M_{v(DFL)v}$	0 N	6.270 mm	0 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	0 N	159 mm	0 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	0 N	57 mm	0 N.mm
	Total			0 N.mm
5	$M_{v(DFL)v}$	0 N	8.058 mm	0 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	0 N	159 mm	0 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	0 N	57 mm	0 N.mm
	Total			0 N.mm
6	$M_{v(DFL)v}$	0 N	9.847 mm	0 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	0 N	159 mm	0 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	0 N	57 mm	0 N.mm
	Total			0 N.mm

Momento Volcante total	1.627.153 N.mm
-------------------------------	-----------------------

VERIFICACIÓN AL VUELCO

Resumen de momentos (FRONT)	
Momento Equilibrante total	4.381.897 N.mm
Momento Volcante total	298.074 N.mm
Coefficiente de seguridad vuelco	14,70
COEFICIENTE DE SEGURIDAD - VUELCO (WIND FROM FRONT)	VERIFICA VUELCO LASTRE ☒

Resumen de momentos (BACK)	
Momento Equilibrante total	1.811.563,0 N.mm
Momento Volcante total	1.627.153,2 N.mm
Coefficiente de seguridad vuelco	1,11
COEFICIENTE DE SEGURIDAD - VUELCO (WIND FROM BACK)	VERIFICA VUELCO LASTRE ☒

Coeficiente de fricción CSWIND - Superficie

Cf 0,80

WIND FROM FRONT

Filas	F emp.	F equil.	u	Ffr
1	279 N	1.248 N	0,80	998 N
2	232 N	1.209 N	0,80	967 N
3	0 N	0 N	0,80	0 N
4	0 N	0 N	0,80	0 N
5	0 N	0 N	0,80	0 N
6	0 N	0 N	0,80	0 N
Total	511 N	2.457 N		1.965 N

Se verifica con un Cs total de filas sucesivas.

Total Empuje

511 N

Total Equilibrante

1.965 N

Coeficiente de seguridad deslizamiento

3,84
**COEFICIENTE DE SEGURIDAD - DESLIZAMIENTO
(WIND FROM FRONT)**
VERIFICA DESLIZ. LASTRE ☒
WIND FROM BACK

Filas	F emp.	F equil.	u	Ffr
1	279 N	567 N	0,80	454 N
2	232 N	508 N	0,80	406 N
3	0 N	0 N	0,80	0 N
4	0 N	0 N	0,80	0 N
5	0 N	0 N	0,80	0 N
6	0 N	0 N	0,80	0 N
Total	511 N	1.075 N	0 N	860 N

Se verifica con un Cs total de filas sucesivas.

Total Empuje

511 N

Total Equilibrante

860 N

Coeficiente de seguridad vuelco

1,68
**COEFICIENTE DE SEGURIDAD - DESLIZAMIENTO
(WIND FROM BACK)**
VERIFICA DESLIZ. LASTRE ☒

4.3.4- VUELCO Y DESLIZAMIENTO SECTOR 3

Consideraciones

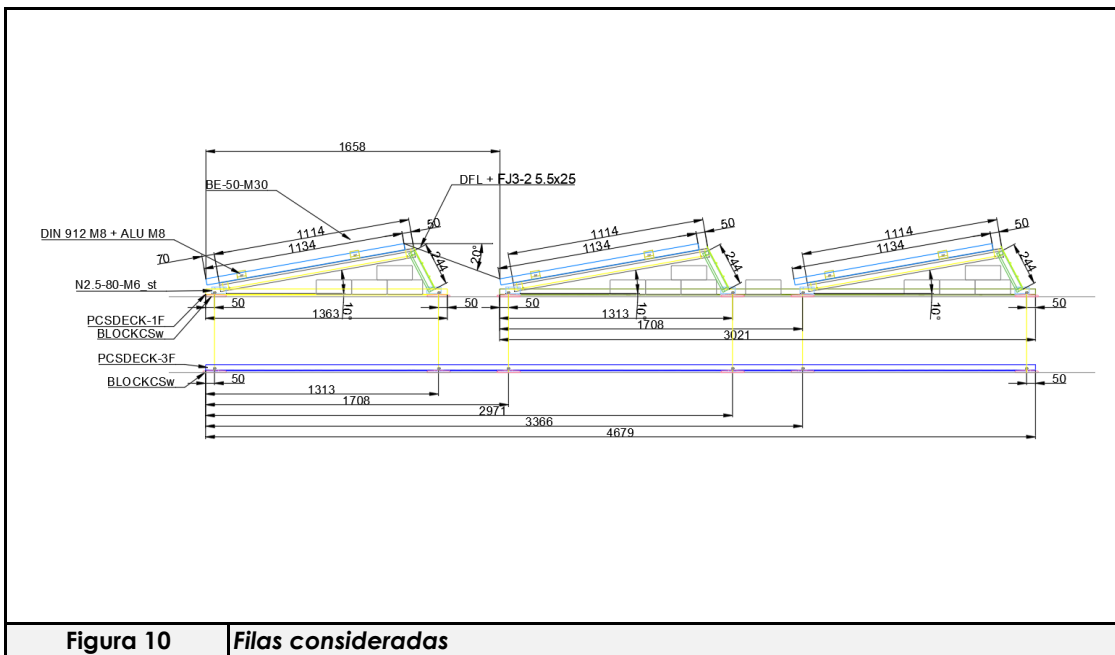
Sector

Cantidad de filas a considerar

Coeficiente de Reducción de Presiones

3
3F
1,00

El Coeficiente de reduccion de presiones cambiara dependiendo de las condiciones del sector considerado.



El coeficiente de reducción de presiones se determina según las características del terreno o estructura que se toma en cuenta en el sector en cuestión.

Descripción de las protecciones del sector (3): No aplica

WIND FROM FRONT
Momento equilibrante

Filas		Fuerza	Brazo	Momento	
1	$M_{equiv(AD)}$	154 N	925 mm	142.080 N.mm	4
	$M_{equiv(TRw)}$	19 N	663 mm	12.837 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(DFL)}$	23 N	61 mm	1.403 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	216 N	724 mm	156.354 N.mm	
	$M_{equiv(Vpfv)}$	784 N	1.026 mm	804.576 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	13 N	663 mm	8.582 N.mm	
	Total	1.209 N	0 mm	1.125.832 N.mm	
2	$M_{equiv(AD)}$	192 N	2.580 mm	495.360 N.mm	5
	$M_{equiv(TRw)}$	19 N	2.452 mm	47.443 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(DFL)}$	23 N	1.850 mm	42.542 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	216 N	2.513 mm	542.378 N.mm	
	$M_{equiv(Vpfv)}$	238 N	2.814 mm	668.976 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	13 N	2.452 mm	31.718 N.mm	
	Total	701 N	0 mm	1.828.417 N.mm	
3	$M_{equiv(AD)}$	192 N	4.241 mm	814.221 N.mm	5
	$M_{equiv(TRw)}$	19 N	4.241 mm	82.050 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(DFL)}$	23 N	3.638 mm	83.680 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	216 N	4.302 mm	928.402 N.mm	
	$M_{equiv(Vpfv)}$	238 N	4.603 mm	1.094.140 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	13 N	4.241 mm	54.854 N.mm	
	Total	701 N	0 mm	3.057.348 N.mm	
4	$M_{equiv(AD)}$	0 N	6.029 mm	0 N.mm	0
	$M_{equiv(TRw)}$	0 N	6.029 mm	0 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(DFL)}$	0 N	5.427 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	0 N	6.090 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(Vpfv)}$	0 N	6.392 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	0 N	6.029 mm	0 N.mm	
	Total	0 N	0 mm	0 N.mm	
5	$M_{equiv(AD)}$	0 N	7.818 mm	0 N.mm	0
	$M_{equiv(TRw)}$	0 N	7.818 mm	0 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(DFL)}$	0 N	7.216 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	0 N	7.879 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(Vpfv)}$	0 N	8.180 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	0 N	7.818 mm	0 N.mm	
	Total	0 N	0 mm	0 N.mm	
6	$M_{equiv(AD)}$	0 N	9.607 mm	0 N.mm	0
	$M_{equiv(TRw)}$	0 N	9.607 mm	0 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(DFL)}$	0 N	9.004 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	0 N	9.668 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(Vpfv)}$	0 N	9.969 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	0 N	9.607 mm	0 N.mm	
	Total	0 N		0 N.mm	14

Momento Equilibrante total
6.011.597 N.mm

Momento Volcante

Filas		Fuerza	Brazo	Momento
1	$M_{v(DFL)v}$	108 N	92 mm	9.901 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	203 N	172 mm	35.022 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	138 N	53 mm	7.347 N.mm
	Total			52.270 N.mm
2	$M_{v(DFL)v}$	108 N	1.880 mm	203.435 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	203 N	172 mm	35.022 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	138 N	53 mm	7.347 N.mm
	Total			245.804 N.mm
3	$M_{v(DFL)v}$	108 N	3.669 mm	396.969 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	203 N	172 mm	35.022 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	138 N	53 mm	7.347 N.mm
	Total			439.338 N.mm
4	$M_{v(DFL)v}$	0 N	5.457 mm	0 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	0 N	172 mm	0 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	0 N	53 mm	0 N.mm
	Total			0 N.mm
5	$M_{v(DFL)v}$	0 N	7.246 mm	0 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	0 N	172 mm	0 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	0 N	53 mm	0 N.mm
	Total			0 N.mm
6	$M_{v(DFL)v}$	0 N	9.035 mm	0 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	0 N	172 mm	0 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	0 N	53 mm	0 N.mm
	Total			0 N.mm

Momento Volcante total
737.413 N.mm

WIND FROM BACK
Momento equilibrante

Filas		Fuerza	Brazo	Momento	
1	$M_{equiv(AD)}$	154 N	925 mm	142.080 N.mm	4
	$M_{equiv(TRw)}$	19 N	663 mm	12.837 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(PpDFL)}$	23 N	1.266 mm	29.116 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	216 N	602 mm	130.022 N.mm	
	$M_{equiv(VDFL)}$	104 N	1.296 mm	134.880 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	13 N	663 mm	8.582 N.mm	
	Total	529 N	0 mm	457.517 N.mm	
2	$M_{equiv(AD)}$	192 N	2.580 mm	495.360 N.mm	5
	$M_{equiv(TRw)}$	19 N	2.452 mm	47.443 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(PpDFL)}$	23 N	3.055 mm	70.255 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	216 N	2.391 mm	516.046 N.mm	
	$M_{equiv(VDFL)}$	83 N	3.085 mm	256.776 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	13 N	2.452 mm	31.718 N.mm	
	Total	546 N	0 mm	1.417.598 N.mm	
3	$M_{equiv(AD)}$	192 N	4.241 mm	814.221 N.mm	5
	$M_{equiv(TRw)}$	19 N	4.241 mm	82.050 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(PpDFL)}$	23 N	4.843 mm	111.393 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	216 N	4.180 mm	902.070 N.mm	
	$M_{equiv(VDFL)}$	83 N	4.874 mm	405.649 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	13 N	4.241 mm	54.854 N.mm	
	Total	546 N	0 mm	2.370.237 N.mm	
4	$M_{equiv(AD)}$	0 N	6.029 mm	0 N.mm	0
	$M_{equiv(TRw)}$	0 N	6.029 mm	0 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(PpDFL)}$	0 N	6.632 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	0 N	5.968 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(VDFL)}$	0 N	6.662 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	0 N	6.029 mm	0 N.mm	
	Total	0 N	0 mm	0 N.mm	
5	$M_{equiv(AD)}$	0 N	7.818 mm	0 N.mm	0
	$M_{equiv(TRw)}$	0 N	7.818 mm	0 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(PpDFL)}$	0 N	8.420 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	0 N	7.757 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(VDFL)}$	0 N	8.451 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	0 N	7.818 mm	0 N.mm	
	Total	0 N	0 mm	0 N.mm	
6	$M_{equiv(AD)}$	0 N	9.607 mm	0 N.mm	0
	$M_{equiv(TRw)}$	0 N	9.607 mm	0 N.mm	NºLastres
	$M_{equiv(PpDFL)}$	0 N	10.209 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PV)}$	0 N	9.546 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(VDFL)}$	0 N	10.240 mm	0 N.mm	
	$M_{equiv(PCSDex)}$	0 N	9.607 mm	0 N.mm	
	Total	0 N	0 mm	0 N.mm	
				Total	14

Momento Equilibrante total
4.245.352 N.mm

Momento Volcante

Filas		Fuerza	Brazo	Momento
1	$M_{v(DFL)v}$	475 N	904 mm	429.617 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	84 N	159 mm	13.357 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	196 N	57 mm	11.225 N.mm
	Total			454.200 N.mm
2	$M_{v(DFL)v}$	428 N	2.692 mm	1.151.952 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	84 N	159 mm	13.357 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	196 N	57 mm	11.225 N.mm
	Total			1.176.534 N.mm
3	$M_{v(DFL)v}$	428 N	4.481 mm	1.917.248 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	84 N	159 mm	13.357 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	196 N	57 mm	11.225 N.mm
	Total			1.941.831 N.mm
4	$M_{v(DFL)v}$	0 N	6.270 mm	0 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	0 N	159 mm	0 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	0 N	57 mm	0 N.mm
	Total			0 N.mm
5	$M_{v(DFL)v}$	0 N	8.058 mm	0 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	0 N	159 mm	0 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	0 N	57 mm	0 N.mm
	Total			0 N.mm
6	$M_{v(DFL)v}$	0 N	9.847 mm	0 N.mm
	$M_{v(DFL)h}$	0 N	159 mm	0 N.mm
	$M_{v(PV)h}$	0 N	57 mm	0 N.mm
	Total			0 N.mm

Momento Volcante total	3.572.565 N.mm
-------------------------------	-----------------------

VERIFICACIÓN AL VUELCO

Resumen de momentos (FRONT)	
Momento Equilibrante total	6.011.597 N.mm
Momento Volcante total	737.413 N.mm
Coefficiente de seguridad vuelco	8,15
COEFICIENTE DE SEGURIDAD - VUELCO (WIND FROM FRONT)	VERIFICA VUELCO LASTRE ☒

Resumen de momentos (BACK)	
Momento Equilibrante total	4.245.352 N.mm
Momento Volcante total	3.572.565 N.mm
Coefficiente de seguridad vuelco	1,19
COEFICIENTE DE SEGURIDAD - VUELCO (WIND FROM BACK)	VERIFICA VUELCO LASTRE ☒

Coeficiente de fricción CSWIND - Superficie

Cf 0,80

WIND FROM FRONT

Filas	F emp.	F equil.	u	Ffr
1	279 N	1.209 N	0,80	967 N
2	279 N	701 N	0,80	561 N
3	279 N	701 N	0,80	561 N
4	0 N	0 N	0,80	0 N
5	0 N	0 N	0,80	0 N
6	0 N	0 N	0,80	0 N
Total	838 N	2.611 N		2.089 N

Se verifica con un Cs total de filas sucesivas.

Total Empuje

838 N

Total Equilibrante

2.089 N

Coeficiente de seguridad deslizamiento

2,49
**COEFICIENTE DE SEGURIDAD - DESLIZAMIENTO
(WIND FROM FRONT)**
VERIFICA DESLIZ. LASTRE ☒
WIND FROM BACK

Filas	F emp.	F equil.	u	Ffr
1	279 N	529 N	0,80	423 N
2	279 N	546 N	0,80	437 N
3	279 N	546 N	0,80	437 N
4	0 N	0 N	0,80	0 N
5	0 N	0 N	0,80	0 N
6	0 N	0 N	0,80	0 N
Total	838 N	1.621 N		1.297 N

Se verifica con un Cs total de filas sucesivas.

Total Empuje

838 N

Total Equilibrante

1.297 N

Coeficiente de seguridad vuelco

1,55
**COEFICIENTE DE SEGURIDAD - DESLIZAMIENTO
(WIND FROM BACK)**
VERIFICA DESLIZ. LASTRE ☒

4.4- RESUMEN DE PRESIONES EN CUBIERTA

Para obtener las cargas maximas que tendra la cubierta se calculan los valores maximos de carga gravitatoria y agente externos como viento y nieve, para contrastarlo con la la carga maxima que soporta la cubierta o terreno (Si aplica)

PRESIONES TRANSMITIDAS A LA CUBIERTA

Elemento	Cant.	Peso UNIT.	Peso TOTAL
Paneles	253	215,8 N	54.602,5 N
Triangulo	302	19,3 N	5.843,1 N
Deck	302	12,9 N	3.906,4 N
Lastres	1461	38,4 N	56.102,4 N
Deflector	253	23,0 N	5.819,0 N
TOTAL			126.273 N

Area influencia Cubierta

Carga muerta Paneles FV + Fijaciones+ Nieve (si aplica)

Presion de viento máxima

Carga muerta Paneles FV + Fijaciones+ Nieve (si aplica) + Viento

498,00 m2
0,25 KN/m2
0,29 KN/m2
0,54 KN/m2

5.- CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos indican que la carga de peso propio debida a la instalación de los paneles fotovoltaicos y de la estructura soporte de los mismos es de 0,25 kN/m² sobre la cubierta.

Cabe aclarar que, en la combinación de acciones debidas al peso propio y a la resultante de la acción del viento, considerando efectos de presión en los paneles fotovoltaicos, se genera un estado de carga máxima sobre la cubierta de 0,54 kN/m².

De acuerdo a los análisis realizados sobre la estructura del sistema CSWind, puede afirmarse que la misma se comporta satisfactoriamente frente a las solicitaciones a las que se encuentra sometidas, arrojando valores de coeficientes de seguridad suficientes como para asegurar la solidez del mismo.

En el presente informe se analiza la resistencia, y estabilidad global del sistema de soporte de los paneles fotovoltaicos, resultando, finalmente, que el sistema verifica satisfactoriamente los análisis realizados.

6.- BIBLIOGRAFIA

1. **Código Técnico de la Edificación**, Seguridad Estructural (SE), 2009.
2. **Eurocódigo 9**. Proyecto de Estructuras de Aluminio. **UNE-ENV 1999-1-1**.
3. **Aluminum Structures, 2nd Edition**. J. Randolph Kissell and Robert L. Ferry. Ed. John Wiley & Sons, inc.
4. **Eurocódigo 1, parte 1-4**: Acciones en Estructuras: Acciones del Viento. UNE-ENV 1991-1-4.



Arq. MANUEL SANCHEZ BLANCO
COLEGIADO N°: **55191-0**



Ing. OSCAR IVAN MONTENEGRO
COLEGIADO N°: **18907**

Fecha: 19/07/2024

ANEXO I.- ANÁLISIS DE PRESIONES

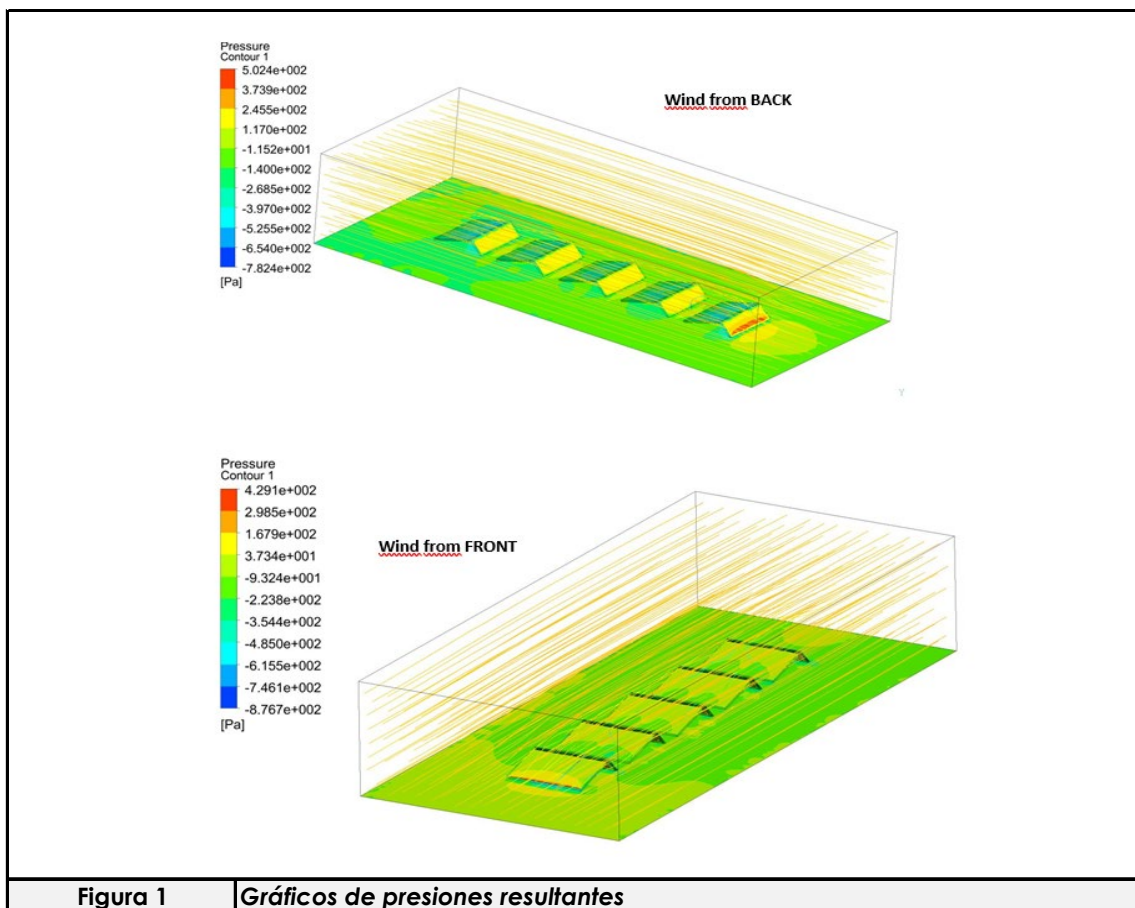


Figura 1 Gráficos de presiones resultantes

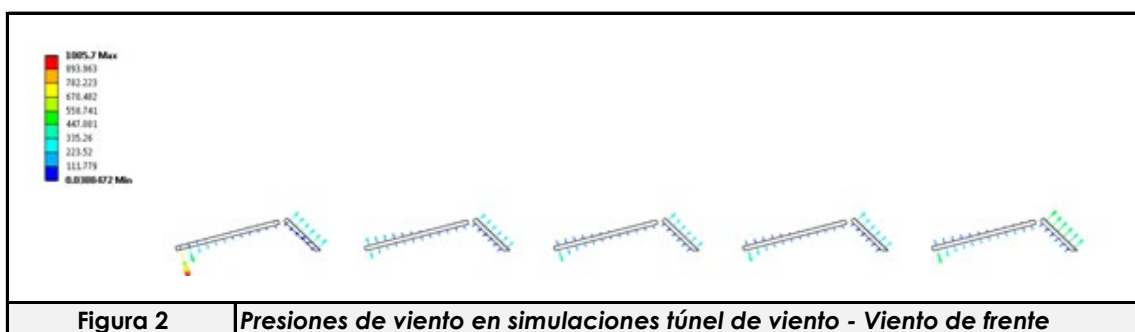


Figura 2 Presiones de viento en simulaciones túnel de viento - Viento de frente

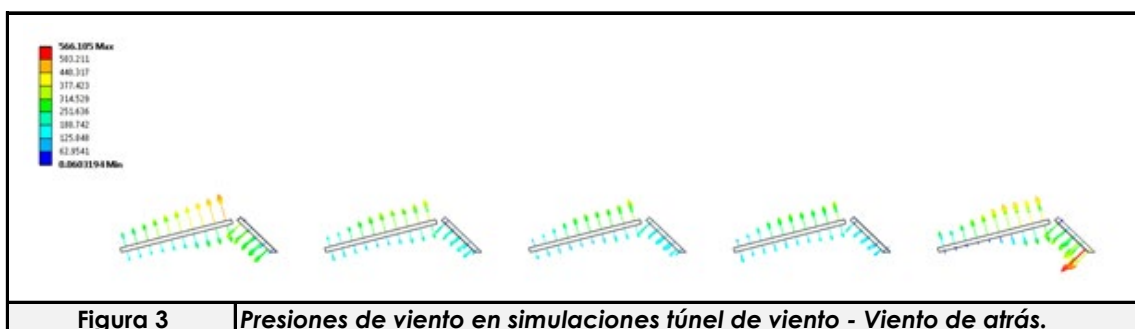
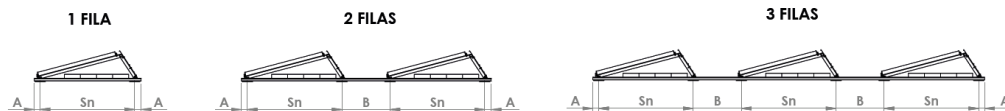


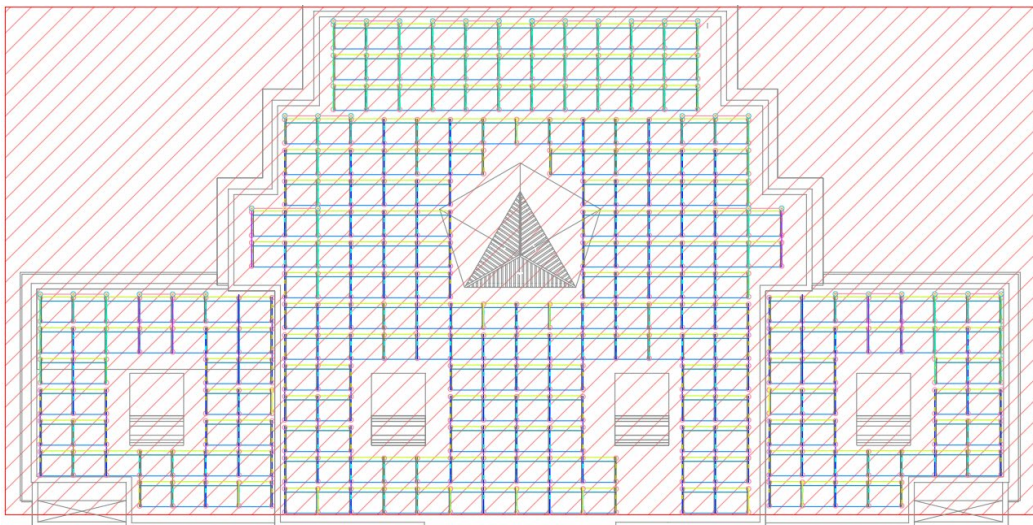
Figura 3 Presiones de viento en simulaciones túnel de viento - Viento de atrás.

ANEXO II.- DISTRIBUCIÓN ADOQUINES

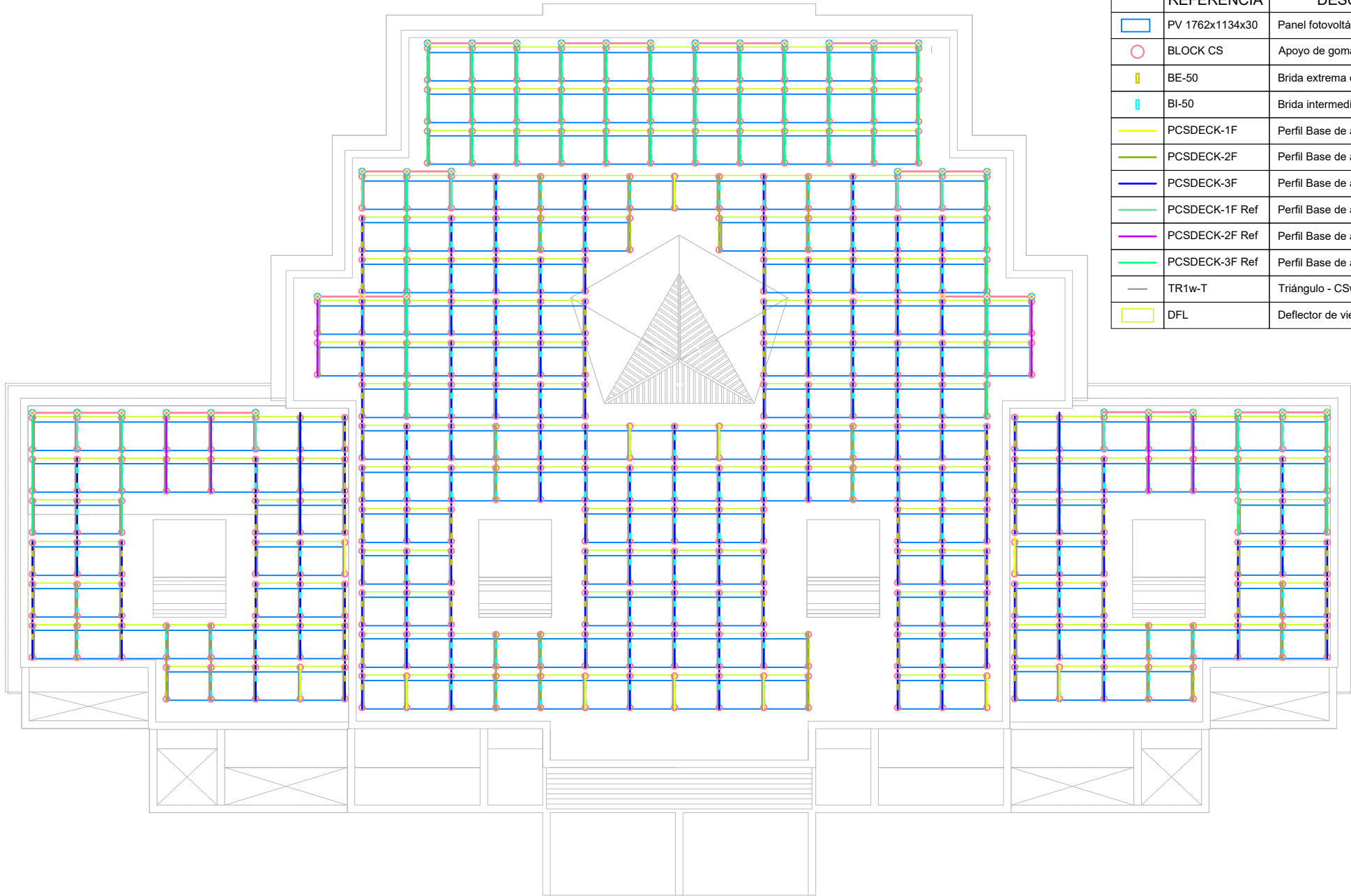
Elemento	Cant.	NºFilas	Adoquines x fila	Total adoquines
PCSDECK 1F	12	1	4,00	48
PCSDECK 1F-2	8	1	4,00	32
PCSDECK 2F	15	2	4,50	135
PCSDECK 2F-2	6	2	4,50	54
PCSDECK 3F	60	3	4,67	840
PCSDECK 3F-2	20	3	4,67	280
PCSDECK Transv	12	1	6,00	72
				1461



Zona I Adoquines por triángulo = 4


Figura 10
Distribución de adoquines

PLANO Y DISEÑO PROPIEDAD DE LA EMPRESA CSOLAR ESTRUCTURAS S.L.



LEYENDA SISTEMA		
	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
	PV 1762x1134x30	Panel fotovoltaico
	BLOCK CS	Apoyo de goma EPDM
	BE-50	Brida extrema de sujeción de panel
	BI-50	Brida intermedia de sujeción de panel
	PCSDECK-1F	Perfil Base de aluminio 6082 T6
	PCSDECK-2F	Perfil Base de aluminio 6082 T6
	PCSDECK-3F	Perfil Base de aluminio 6082 T6
	PCSDECK-1F Ref	Perfil Base de aluminio 6082 T6
	PCSDECK-2F Ref	Perfil Base de aluminio 6082 T6
	PCSDECK-3F Ref	Perfil Base de aluminio 6082 T6
	TR1w-T	Triángulo - CSwind
	DFL	Deflector de viento, acero galvanizado

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 22/07/2024, per Raimon Ainau Saiz (Col. 14885). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.icc.cat/verificacio i utilitzar el codi 9443A1IDCC44238BA

Sistema:
CSI-Wind

Proyecto:
240709-02 Llar d'Infants L'Hospitalet de l'Infant

Promotor:
WATTS AT HOME ENERGÍA S.L.

Fecha:
07/2024

Autor:
MAA

Cotas:
mm

Escala:
Sin Escala

Formato:
A4h

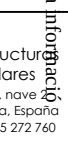
Rev:
01

Emplazamiento:
TARRAGONA



Fabricante de Estructuras
para Placas Solares
Pol. Ind. Molí d'en Xec, nave 2
08291 Ripolllet, Barcelona, España
www.c-solar.es +34 935 272 760

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 22/08/2024, per Raimon S. Arnau Saiz (Col. 14885). Per validar aquest document es pot accedir a <https://e-visitaleic.cat/verificacio> i utilitzar el codi 9443A1DDC4A238BA



Fabricante de Estructuras
para Placas Solares
Pol. Ind. Molí d'en Xec, nave 2
08291 Ripollet, Barcelona, España
www.c-solar.es +34 935 272 760

AXIbiperfect GL WB 430 - 450 Wp

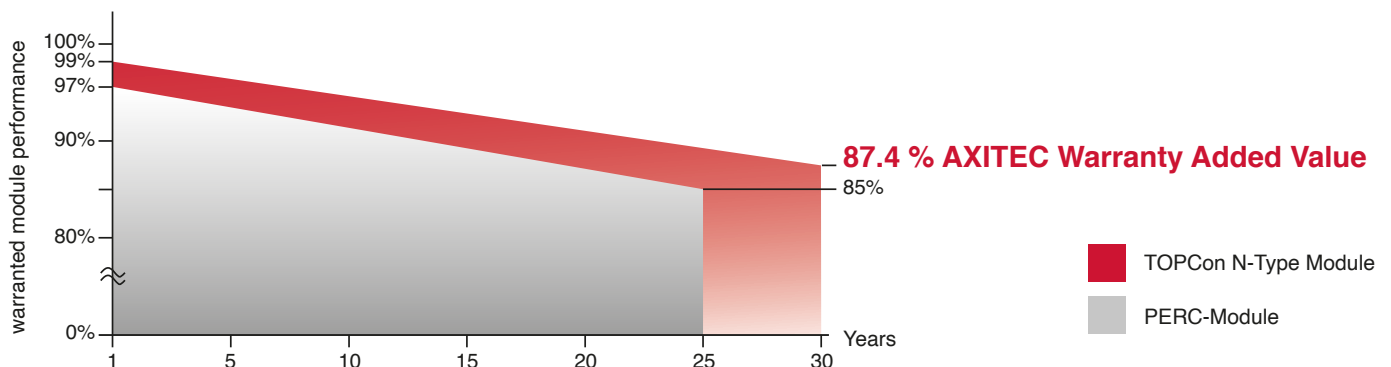
High performance bifacial solar module
108 halfcell, glass/glass, N-Type TOPCon

The advantages:

- 30 Years** 30 years Manufacturer's warranty and Performance guarantee
- +30%** Up to 30 % more power output by Bifacial-Technology
- TOP** More performance through innovative N-Type TOPCon-Technology
- PID less** PID reduced through glass/glass-Technology
- Safe** Increased safety through improved fire protection
- + Wp** Guaranteed positive power tolerance from 0-5 Wp by individual measurement



Exclusive linear AXITEC high performance guarantee!



AXIbiperfect GL WB 430 - 450 Wp

Electrical data (at standard conditions (STC) irradiance 1000 watt/m², spectrum AM 1.5 at a cell temperature of 25°C)

Type	AC-430TGBL/108WB	AC-435TGBL/108WB	AC-440TGBL/108WB	AC-445TGBL/108WB	AC-450TGBL/108WB
Nominal output	430 Wp	435 Wp	440 Wp	445 Wp	450 Wp
Nominal voltage U _{mp}	32.85 V	33.14 V	33.44 V	33.75 V	34.05 V
Nominal current I _{mp}	13.09 A	13.13 A	13.16 A	13.19 A	13.22 A
Short circuit current I _{sc}	13.57 A	13.58 A	13.59 A	13.6 A	13.61 A
Open circuit voltag U _{oc}	39.53 V	40.02 V	40.31 V	40.60 V	41.90 V
Module conversion efficiency	21.52 %	21.77 %	22.02 %	22.27 %	22.52 %

Bifacial output - Backside Power gain

10% Power output	473 Wp	479 Wp	484 Wp	490 Wp	495 Wp
Module Efficiency	23.67 %	23.95 %	24.22 %	24.50 %	24.77 %
20% Power output	516 Wp	522 Wp	528 Wp	534 Wp	540 Wp
Module Efficiency	25.82 %	26.12 %	26.42 %	26.73 %	27.03 %
30% Power output	559 Wp	566 Wp	572 Wp	579 Wp	585 Wp
Module Efficiency	27.98 %	28.30 %	28.63 %	28.95 %	29.28 %

Design

Frontside	1.6 mm hardened, low-reflection white glass
Backside	1.6 mm hardened glass, cell spaces white
Cells	108 N-Type TOPCon bifacial high efficiency cells
Frame	30 mm black aluminium frame

Mechanical data

L x W x H	1762 x 1134 x 30 mm
Weight	22.0 kg with frame

Mechanical load

Design load (pressure/suction)	3600 Pa / 1600 Pa
Test load (pressure/suction)	5400 Pa / 2400 Pa

Power connection

Socket	Protection Class IP68, 3 bypass diodes
Wire	approx. 1.2 m, 4 mm ²
Plug-in system	IP68, MC4-EVO 2, MC4-EVO 2A, JM608

Limit values

System voltage	1500 VDC
NOCT (nominal operating cell temperature)*	45°C +/-2K
Reverse current feed IR	30.0 A

Permissible operating temperature	-40°C to 85°C / -40F to 185F
Bifaciality	80 % ± 5 %
Fire class / Protection class	C (UL790) / II

(No external voltages greater than U_{oc} may be applied to the module)

* NOCT, irradiance 800 W/m²; AM 1.5; wind speed 1 m/s; Temperature 20°C

Temperature coefficients

Voltage U _{oc}	-0.26 %/K
Current I _{sc}	0.046 %/K
Output P _{mp}	-0.31 %/K

Low-light performance without Bifacial-effect

(Example for 450TGBL/108WB)

I-U characteristic curve	Current I _{pp}	Voltage U _{pp}
200 W/m ²	2.70 A	32.77 V
400 W/m ²	5.45 A	33.15 V
600 W/m ²	8.14 A	33.41 V
800 W/m ²	10.77 A	33.69 V
1000 W/m ²	13.22 A	34.05 V

Packaging

Module pieces per pallet	36
Module pieces per HC-container	864

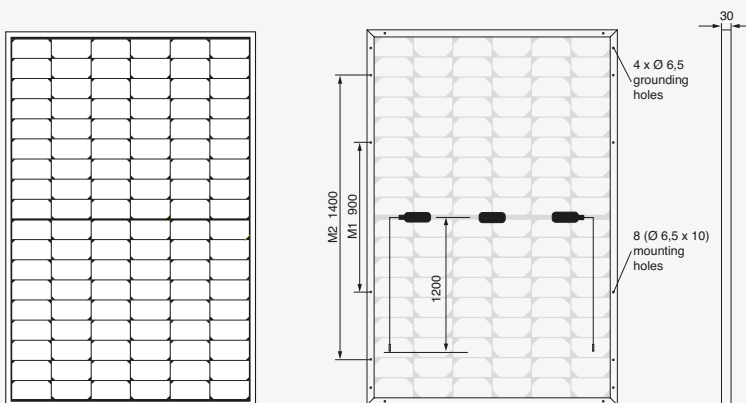


Fig. principle sketch

All dimensions in mm



PROJECTE EXECUTIU PER UNA PLANTA FOTOVOLTAICA DE 100 KWN A LA LLAR D'INFANTS EN MODALITAT D'AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A COMUNITAT ENERGÈTICA A HOSPITALET DE L'INFANT

ANNEX Nº 2 ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Situació:	Llar d'Infants C/ de l'Alamanda, 5, 43890 L'Hospitalet de l'Infant (Tarragona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Iniciatives de Desenvolupament Empresarial Les Tàpies, S.A. CIF/NIF: A43616382 Adreça: C/ Martí Franquès, 5 - Pl. Les Tàpies Població: L'Hospitalet de l'Infant CP: 43890 Província: Tarragona
Autor de la memòria:	Nom: Raimon Arnau Titulació: Enginyer Industrial Adreça: C/ Migjorn, 31 Localitat: Vandellòs Codi postal: 43890 Província: Tarragona Telèfon: 628226361 E-mail: rarnau@cleverwatt.com Nº col·legiat: 14885
Data de presentació:	12 juliol de 2024

PROJECTE EXECUTIU PER UNA PLANTA FOTOVOLTAICA DE 100 KWN A LA LLAR D'INFANTS EN MODALITAT D'AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A COMUNITAT ENERGÈTICA A HOSPITALET DE L'INFANT

Redactat per

- Raimon Arnau
- Enginyer Industrial Col. 14885

ANNEX N°2 – ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ÍNDEX

1.1	CAPÍTOL 1 – OBJECTIUS I ABAST	3
1.1.1	Objecte de l'estudi bàsic de Seguretat i Salut.....	3
1.1.2	Àmbit d'aplicació	3
1.1.3	Variacions de l'E.B.S.S.	3
1.2	CAPÍTOL 2: IDENTIFICACIÓ DEL SERVI I DADES GENERALS.....	4
1.2.1	Serveis afectats.....	4
1.2.2	Termini d'execució de les obres.....	4
1.2.3	Número de treballadors.....	4
1.2.4	Relació de treballs a realitzar	4
1.2.5	Relació d'elements a utilitzar.....	4
1.3	OBRA CIVIL I TREBALLS.....	5
1.3.1	DEFINICIÓ	5
1.3.2	RECURSOS CONSIDERATS	5
1.3.3	SISTEMES DE TRANSPORT I/O MANUTENCIÓ	6
1.3.4	RISCS MES FREQUENTS	6
1.3.5	EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUALS (API).....	6
1.3.6	SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA	7
1.3.7	NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA.....	10
1.3.8	REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU.....	12
1.4	INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES	13
1.4.1	DEFINICIÓ	13
1.4.2	RECURSOS CONSIDERATS	13

1.4.3	SISTEMES DE TRANSPORT I/O MANUTENCIÓ	14
1.4.4	RICS MES FREQUENTS.....	14
1.4.5	EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)	15
1.4.6	SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA 4.6.1. Senyalització	15
1.4.7	NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA.....	18
1.4.8	REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU	26
1.5	SEGURETAT EN CIRCULACIÓ	26
1.5.1	DEFINICIÓ	26
1.5.2	OPERATIVITAT	26
1.5.3	RELACIÓ AMB ELS SERVEIS DE POLICIA LOCAL	27
1.6	AVALUACIÓ ESPECÍFICA DE RISCOS	28
1.6.1	INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES EN COBERTA PLANA.	28
1.6.2	INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES EN COBERTA PLANA.	30
1.6.3	ENTRADA, RETIRADA I TRANSPORT DE MATERIAL	31
1.6.4	COL·LOCACIÓ ELEMENTS DE SEGURETAT I SENYALITZACIÓ	32
1.6.5	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA.....	33
1.6.6	ESCALES DE MÀ	34
1.6.7	EINES MANUALS	36
1.6.8	LINIES DE VIDA.....	37
1.6.9	TREBALLS VERTICALS	41
1.6.10	CAMIÓ GRUA	45
1.6.11	MOLADORA ANGULAR	47
1.6.12	PLATAFORMA ELEVADORA	48
1.6.13	CAMIÓ CISTELLA.....	50

ANNEX Nº2 – ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ÍNDEX DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

1. CAPÍTOL I.- OBJECTIUS I ABAST
 - OBJECTE D'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.
 - ÀMBIT D'APLICACIÓ
 - VARIACIONS DE L'E.B.S.S.
2. CAPÍTOL II.- IDENTIFICACIÓ DEL SERVEI I DADES GENERALS.
 - TIPUS DE SERVEI
 - SITUACIÓ
 - SERVEIS AFECTATS
 - TERMINI D'EXECUCIÓ DE LES OBRES
 - NÚMERO DE TREBALLADORS
 - RELACIÓ DE TREBALLS A REALITZAR
 - RELACIÓ D'ELEMENTS A UTILITZAR
3. OBRA CIVIL
 - DEFINICIÓ
 - RECURSOS CONSIDERATS
 - SISTEMES DE TRANSPORT I/O MANUTENCIÓ
 - RISCS MES FREQUENTS
 - EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)
 - SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA
 - NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA
 - REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU
4. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES
 - DEFINICIÓ
 - RECURSOS CONSIDERATS
 - SISTEMES DE TRANSPORTS I/O MANUTENCIÓ
 - RISCS MÉS FREQUENTS
 - EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)
 - SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA
 - NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA
 - REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU
5. SEGURETAT EN CIRCULACIÓ
 - DEFINICIÓ
 - OPERATIVITAT
 - RELACIÓ AMB ELS SERVEIS DE PROTECCIÓ.

DADES DE L'OBRA

Tipus d'obra: Instal·lació de 253 plaques fotovoltaiques a la coberta de la Llar d'Infants

Emplaçament: C/ de l'Alamanda, 5, 43890 L'Hospitalet de l'Infant (Tarragona)

Promotor: Iniciatives de Desenvolupament Empresarial Les Tàpies, S.A.

Autor del projecte: Raimon Arnau, Enginyer Industrial col·legiat 14885

Tècnic redactor de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut: Raimon Arnau, Enginyer Industrial col·legiat 14885

DADES TÈCNIQUES DE L'EMPLAÇAMENT

Topografia: Terreny sense pendent

Característiques del terreny: terreny coherent, nivell freàtic: Normal

1.1 CAPÍTOL 1 – OBJECTIUS I ABAST

1.1.1 Objecte de l'estudi bàsic de Seguretat i Salut.

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant l'execució d'aquest servei, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar en les degudes condicions de seguretat i salut, els possibles treballs relacionats amb el Manteniment i Conservació de les Instal·lacions objecte d'aquest contracte.

Servirà per donar unes directrius bàsiques a l'empresa adjudicatària per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos laborals, facilitant el seu desenvolupament, d'acord amb el Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció. En base a l'art. 7é, i en aplicació d'aquest estudi Bàsic de seguretat i salut, el contractista ha d'elaborar un Pla de seguretat i Salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present document.

El Pla de Seguretat i salut haurà de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o, quan no n'hi hagi, per la Direcció Facultativa i s'haurà de sotmetre a l'aprovació del promotor

1.1.2 Àmbit d'aplicació

La vigència de l'Estudi s'inicia des de la data en què es produeixi l'aprovació expressa dels mateix per la Direcció del Servei responsable del seu control i seguiment.

La seva aplicació serà vinculant per a tot el personal propi de l'Empresa adjudicatària i el dependent d'altres empreses subcontractades per aquesta, per realitzar els seus treballs en l'interior del recinte de l'obra, amb independència de les condicions contractuals que regulen la seva intervenció en la mateixa.

A l'Empresa adjudicatària no li serà exigible per l'Autoritat Laboral ni per la Propietat, la responsabilitat "in vigilando", de les diverses empreses de contracte no vinculades contractualment, de forma directa o indirecta amb ella.

1.1.3 Variacions de l'E.B.S.S.

L'E.B.S.S. podrà ser modificat en funció del procés d'execució de l'obra i de les possibles incidències o modificacions del projecte que puguin sorgir al llarg de la mateixa, prèvia aprovació expressa de la Direcció Facultativa, seguint la necessària informació i comunicació als representants legals dels treballadors en el Centre de Treball, qui podran presentar per escrit i de forma raonable, les i alternatives de millores preventives que es creguin oportunes.

Emplaçament: C/ de l'Alamanda, 5, 43890 L'Hospitalet de l'Infant (Tarragona)

1.2 CAPÍTOL 2: IDENTIFICACIÓ DEL SERVI I DADES GENERALS

1.2.1 Serveis afectats

Subministrament d'electricitat (baixa tensió) .

1.2.2 Termini d'execució de les obres

El Termini d'execució material de les obres que comprenen aquest E.B.S.S., serà de la totalitat de durada del contracte, a partir de la data de signatura d'aprovació del mateix.

1.2.3 Número de treballadors

Es preveu la participació en punta de treball d'un màxim de 6 operaris

1.2.4 Relació de treballs a realitzar

Està previst que es realitzi durant el transcurs de l'obra les següents activitats:

- Estesa de conductors elèctrics
- Instal·lació de quadres elèctrics estancs i sense possibilitat d'obertura fàcil per tercers
- Descàrrega i instal·lació de grups electrògens

1.2.5 Relació d'elements a utilitzar

Està previst que s'utilitzin durant el transcurs de l'obra la següent maquinària:

- NO: Moviment de terres:
 - o Martell trencador
 - o Retroexcavadora
- NO: Transport horitzontal
 - o Motovolquet (dúmper petits)
- NO: Maquinària per formigoneres
 - o camió formigonera
- NO: Maquinària per a compactació i pavimentació
 - o Compactador mecànic
- NO: Maquinària transformadora d'energia.
 - o Grup electrogen
- NO: Màquines eines
 - o Martell picador
- Sí Eines
 - o Elèctriques portàtils Eines de ma

1.3 OBRA CIVIL I TREBALLS

1.3.1 DEFINICIÓ

Excavació llarga i estreta i de profunditat variable, que té per objecte descobrir les capes superficials del terreny, per aquesta execució l'home amb l'ajuda de les eines i màquines adequades, pren part activa en l'operació, mitjançant una combinació de tècniques destinades a l'extracció de terres amb la finalitat d'executar els treballs preparatoris d'una obra posterior, ja sigui per a la cimentació d'un bàcul o columna, o realització de trinxeres per allotjar instal·lacions d'infraestructures subterrànies.

No es considera necessari l'execució de treballs d'obra civil en l'abast del present projecte

1.3.2 RECURSOS CONSIDERATS

1.3.2.1 Energies i fluids

- Aigua – NO
- Aire comprimit - NO
- Electricitat - SÍ
- Esforç humà

1.3.2.2 Ma d'obra

- Responsable tècnic a peu d'obra Oficials - SÍ
- Operadors de maquinària d'excavació - NO
- Peons – SÍ
- Especialistes - SÍ

1.3.2.3 Eines

- Elèctriques portàtils - SÍ
- Martell picador elèctric - NO

1.3.2.4 Hidropneumàtiques portàtils

- Martell picador pneumàtic - NO

1.3.2.5 De combustió portàtils

- Compactador manual - NO

1.3.2.6 Eines de ma

- Caixa completa d'eines Màquines - SÍ
- Grup electrogen Retroexcavadora Dúmpier - NO

3.2.3.5 Mitjans auxiliars

- Detector de conduccions elèctriques i metàl·liques subterrànies. - NO
- Senyals de seguretat, tanques i balises d'advertències i indicació de riscos. Rètols d'advertència a tercers. - SÍ
- Passarel·les per superar forats horitzontals. - NO

1.3.3 SISTEMES DE TRANSPORT I/O MANUTENCIÓ

- Contenedors de runes i camions de transport a l'abocador. Dúmper. - NO
- Retroexcavadora. - NO

1.3.4 RISCS MES FREQUENTS

- Caigudes al mateix nivell
- Caigudes a diferent nivell
- Caigudes d'objectes
- Caiguda imprevista de materials transportables.
- Atrapament
- Aixafament
- Ambient pluvigen
- Trauma sonor
- Contacte elèctric directe amb línies elèctriques en tensió.
- Contacte elèctric indirecte amb les masses de la maquinària i elèctrica.
- Lumbàlgia per sobreesforç
- Lesions en mans i peus
- Ferides en peus amb objectes punxants
- Explosions de gas
- Incendis
- Abast per maquinària en moviment
- Lesions oseoarticulars per exposició a vibracions Cos estrany en els ulls
- Cops amb objectes i màquines Bolcades de màquines i camions Animals i/o paràsits.

1.3.5 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUALS (API)

- Casc de seguretat homologat classe N. amb barballera.
- Cinturó antivibratori de protecció lumbar.
- Protectors auditius classe A.
- Guants comuns de treball de lona i pell flor, tipus "americà" contra riscos d'origen mecànic.
- Ulleres de seguretat amb muntura tipus universal classe A.
- Botes de seguretat contra riscos d'origen mecànic classe I.
- Roba de treball cobrint la totalitat del cos i que com a norma general complirà els requisits mínims següents:
- Serà de teixit lleuger i flexible, que permeti una fàcil neteja i desinfecció. S'ajustarà bé al cos sense perjudici de la seva comoditat i facilitat de moviments. S'eliminarà el màxim possible, els elements addicionals com cordons, botons, parts de volta cap a munt, a fi d'evitar que s'acumuli la brutícia i el perill d'enganxades.

1.3.6 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

1.3.6.1 Senyalització

Senyalització de seguretat.

El Reial Decret 1403/86 BOE de 8/8/86 estableix un conjunt de preceptes sobre dimensions, colors, símbols, formes de senyals i conjunts que proporcionen una determinada informació relativa a la seguretat.

Senyals de prohibició

- Forma: Cercle
- Color de seguretat: Vermell
- Color de contrast: Blanc
- Color de Símbol: Negre

Senyals d'indicació de perill

- Forma: Triangle equilàter
- Color de seguretat : Groc
- Color de contrast: Negre
- Color de símbol: Negre

Senyals d'informació de seguretat

- Forma: Rectangular
- Color de seguretat: Verd
- Color de contrast: Blanc

Senyals d'obligació

- Forma: Cercle
- Color de seguretat: Blau
- Color de contrast: Blanc
- Color de símbol: Blanc

Senyals d'informació

- Forma: Rectangular
- Color de seguretat: Blau
- Color de contrast: Blanc
- Color de símbol: Blanc

Senyalització i localització equips contra incendis

- Forma: Rectangular
- Color de seguretat: Vermell
- Color de contrast: Blanc
- Color de símbol: Blanc

Dimensions

Les dimensions de les senyals seran les següent:

- La superfície de la senyal, S (m²), ha de ser tal que $S > L^2/2000$, essent L la distància màxima en (m) d'observació prevista per una senyal (fórmula aplicable para $L < 50$ m).
- En general s'adoptaran els valors normalitzats per UNE 1-011-75, sèrie A.
- Els senyals de seguretat poden ser completades per senyals auxiliars que contenen un text proporcionant informació complementària. S'utilitza conjuntament amb la seguretat. Són de forma rectangular, amb la mateixa dimensió màxima de la senyal que acompanya, i col·locades sota d'elles.
- Aquest tipus de senyals es troben en el mercat en diferents suports (plàstics, alumini, etc.) i en diferents qualitats i tipus d'acabats (reflectant, fotoluminiscents).

Cinta de senyalització.

En cas de senyalitzar obstacles, zones de caiguda de objectes, es delimitarà amb cintes de tela o materials plàstics amb franja alternades obliqües en color groc i negra, inclinada 60° respecte a la horitzontal.

1.3.6.2 Cinta de delimitació de zona de treball

- La intrusió en l'obra de persones estranyes a l'activitat representa un risc que al no poder-se eliminar s'ha de senyalitzar mitjançant cintes de color vermell o amb bandes alternades verticals amb colors vermell i blanc que delimitin la zona de treball.

1.3.6.3 Tanques de limitació de seguretat

- Tanques de senyalització de zona de risc.
- Abalisament de la zona de treball i d'influència de les operacions d'excavacions.

1.3.6.4 Senyals Òptica-acústiques de vehicles d'obra

- Una botzina de senyalització acústica.
- Senyals sonores o lluminoses (previsiblement ambdues a l'hora) per indicació de la maniobra de marxa enrere. En la part més alta de la cabina disposaran d'un senyalitzador rotatiu lluminós llampeguejant de color ambre per avisar de la seva presència en circulació viària.
- Dos focus de posició i encreuament en la part davantera i dos pilots lluminosos de color vermell darrera.
- Dispositius d'abaixament de posició i personalització (cons, cintes, malles, làmpades llampeguejant, etc.)

1.3.6.5 Protecció de persones contra contactes elèctrics

- La instal·lació elèctrica estarà ajustada al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió avalada per instal·lador homologat.
- Cables adequats a la càrrega que han de suportar, connexions a les bases mitjançant clavilles normalitzades, blindades i interconnexionades amb unions antihumitat i antioxocs.

- Fusibles blindats i calibrats segons la càrrega màxima a suportar pels interruptors.
- Continuitat de la presa de terra en les línies de subministrament intern d'obra amb un valor màxim de la resistència de 78 Ohms. Les màquines fixes disposaran de presa de terra independent.
- Les preses de corrent estaran proveïdes de neutre amb enclavatge i seran blindades.
- Tots els circuits de subministrament a les màquines a instal·lacions d'enllumenat estaran protegides per fusibles blindats, interruptors magnetotèrmics i disjuntors diferencials d'alta sensibilitat en perfecte estat de funcionament.
- Distància de seguretat a línies d'Alta Tensió: 3,3 + tensió (en KV)/100.
- Tall en condicions d'humitat molt elaborada: és preceptiu la col·locació del transformador portàtil de seguretat de 24 V o protecció mitjançant transformador de separació de circuits.

1.3.6.6 Prevenió d'incendis, ordre i neteja

- Si el replanteig de la excavació pot afectar zones que alberguen o transporten substàncies d'origen orgànic o industrial, hauran d'adaptar-se precaucions addicionals respecte a la presència de residus tòxics, combustibles, deflagrant, explosius o biològics.
- Junt als equips de soldadura elèctrica, autògena, oxicall, i en cada una de les cabines de la maquinària utilitzada en l'execució dels treballs es disposarà d'un extintor.
- El grup electrogen tindrà a les immediacions un extintor amb agent sec o producte halogenat per combatre incendis. Com es obvi, no s'ha d'utilitzar mai aigua o escumes per combatre conats d'incendi en grups electrògens o instal·lacions elèctriques en general.
- Les obertures de pous han de tapar-se amb un taulell resistent, xarxa o element equivalent quan s'estigui treballant al seu interior i amb independència de la seva profunditat.
- En aquelles zones on sigui necessari, el pas de vianants sobre les rases, petits desnivells i obstacles originats pels treballs, aquests es realitzaran mitjançant passarel·les, preferiblement prefabricades de metall o en el seu defecte realitzades "in situ", d'una amplada mínima de 1 m., amb laterals de barana de seguretat reglamentària. La plataforma serà capaç d'aguantar 300 Kg/m2 de pes i estarà dotada de garlandes de il·luminació nocturna.
- La replega i estabilitat dels equips i mitjans auxiliars per l'execució dels treballs d'excavació de rases, haurà de ser previst durant la seva fase d'assemblatge i repòs en superfície, així com les lleres, cartells o utilatge específic per aquest tipus d'elements.

1.3.7 NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA.

1.3.7.1 Durant la realització dels treballs.

1.3.7.1.1 Excavació.

En el present projecte, NO es preveuen activitats d'excavació.

- En els treballs d'excavació s'adoptaran les precaucions necessàries per evitar desplaçaments de terres, segons la naturalesa del terreny i condicions del mateix, així com les característiques de l'excavació.
- Les excavacions de rases s'executaran amb una inclinació de talús adequada a les característiques del terreny, havent-se de considerar perillosa tota excavació la pendent de la qual sigui superior al seu talús natural.
- A l'excavació de rases les inclinacions dels talussos es correspondrà amb les característiques del terreny, segons la forma i mètode de realitzar els treballs, però atenent sobre tot a la seguretat dels treballadors davant el risc de desprendiments.
- A les excavacions de rases es poden utilitzar bermes escalonades, amb mesures no superiors a 1,30 m. en talls actualitzats del terreny amb angle entre 60 i 90 per una alçada màxima admissible en funció al pes específic del terreny i de la resistència del mateix.
- Si s'utilitzaren talussos més accentuats que l'adequat a les característiques del terreny, o bé es portin a terme mitjançant bermes que no reuneixin les condicions indicades, es disposarà d'un apuntalament que per la seva forma i materials empleats ofereixi absoluta seguretat, d'acord a les característiques del terreny i de la rasa.
- Quan no sigui possible utilitzar talussos com mesura de protecció contra desprendiments de terres en l'excavació de rases, i s'hagi de realitzar aquestes mitjançant talls verticals, hauran de ser apuntalades les seves parets a una profunditat igual o superior a 1,30 m. Els apuntalaments hauran de sobrepassar en 15 cm. com a mínim el nivell del terra, a fi de construir uns entornpeus que impedeixin la caiguda a les rases d'objectes o materials.
- Si es tracta d'excavacions de certa profunditat, la Direcció Facultativa haurà d'informar-se de la quantitat del terreny i sobre els diferents estrats del terreny que s'han de travessar durant l'excavació.
- L'apuntalament haurà de ser calculat per la Direcció Facultativa per les carregues màximes previsible i en les condicions més desfavorables.
- Quan s'utilitzi la retroexcavadora per l'excavació d'una rasa amb apuntalament serà necessari que la separació entre el tall de la màquina i l'apuntalament no sigui més gran que una vegada i mitja la profunditat de la rasa en aquest punt.
- Durant l'excavació de la rasa amb la retroexcavadora no es trobaran dintre del radi d'acció de la mateixa cap operari.
- Durant l'excavació amb la retroexcavadora es tindrà en compte que el terreny admeti talús de tall vertical per la profunditat a excavar, consultant-se en cas necessari la NTE-CCT.
- Les màquines que hagin de circular per obra, es mantindran suficientment apartades de les vores de l'excavació per tal que el seu pes no provoqui ensorraments.
- No s'han de col·locar màquines pesades a les vores de la zona excavada, a no ser que es prenguin precaucions oportunes.

- No s'han de retirar els sistemes de protecció col·lectiva destinats a la contenció de terres a una excavació mentrestant hi hagi operaris treballant a una profunditat igual o superior a 1,30 m. sota el nivell del terreny.
- En general els apuntalaments es trauran quan a judici de la Direcció Facultativa ja no siguin necessàries i per franges horitzontals començant sempre per la part inferior del tall.
- Les rases superiors a 1,30 m. de profunditat, estaran proveïdes d'escales preferentment metàl·liques, que sobrepassen en un metre el nivell superior del tall, disposant d'una escala per cada 30 metres de rasa oberta o fracció d'aquest valor, que haurà d'estar lliure d'obstacles i correctament subjectada.
- Abans d'entrar en excavacions en que per circumstàncies especials es prevegi l'existència d'ambient tòxic o perillós, es faran les amidaments higiènic- ambientals necessaris per conèixer l'estat de l'atmosfera a la rasa.
- Els treballadors no podran entrar fins després de tenir garanties, contrastada amb un mesurador de gasos, de que la ventilació, natural o forçada, assegura una atmosfera el contingut de la qual en oxigen sigui superior al 19 % i que no existeix cap gas o vapor inflamable a l'ambient.
- En excavacions de profunditat superior a 1,30 m. sempre que hi hagi operaris treballant al seu interior, es mantindrà un sempre de retén a l'exterior que podrà actuar com ajudant de feina i donarà l'alarma en cas de produir-se alguna emergència.
- Serà necessari assegurar un sistema de bombeig d'aigua, procedir a l'evacuació de les aigües degudes a les filtracions que dificulten els treballs i perjudiquen la fermesa de les parets de la rasa o excavació.
- Als llocs de pronunciada pendent s'haurà d'utilitzar la maquinària més adequada a aquestes circumstàncies, amb tracció mitjançant erugues de cadena.
- A efectes de protegir al conductor en cas de bolc de la màquina utilitzada a l'excavació, aquesta haurà d'estar dotada de pòrtic de seguretat o cabina anti-bolc. Per evitar danys per cops haurà d'anar completada amb cinturó de seguretat.
- S'evitarà colpejar l'apuntalament durant les operacions d'excavació. Els entreguards, o elements de la mateixa, no per l'ascens ni descens, ni s'utilitzaran per la suspensió de conduccions ni per càrregues.
- S'evitarà l'entrada d'aigües superficials a la rasa i pel sanejament de les profundes s'adoptaran les solucions previstes a la Documentació Tècnica i/o s'aconseguirà, en el seu cas, la Documentació complementària a la Direcció Facultativa.
- Els restes de roca que traspassin els límits de la rasa, no es trauran ni descalçaran sense prèvia autorització de la Direcció Tècnica de l'obra.
- Com a norma general es suspendran els treballs quan plogui, nevi o existeixi vent amb una velocitat superior a 50 Km/h. , en aquest darrer cas es retiraran els materials i eines que puguin desprendre's.

1.3.7.1.2 Circulació en obra.

- Sempre que sigui previsible el pas de vianants o vehicles al costat de les vores de l'excavació es disposarà de tanques mòbils que s'il·luminaran cada 10 metres amb punts de llum portàtil i grau de protecció no menor de IP.44 segons UNE 20.324. En general les tanques acotaran no menys d'un metre el pas de vianants i dos metres el de vehicles.
- A les proximitats de vies urbanes amb circulació de vehicles, s'haurà de senyalitzar convenientment i suficient la zona de treballs. En cas de proximitats a carreteres o treballs nocturns, el personal haurà d'anar equipat amb armilla reflectant.
- Així mateix, les tanques situades amb rases que ocupen la calçada es senyalitzaran cada 10 m. amb llum vermella i, si són intermitents, la seva freqüència serà, aproximadament, de 60 llampecs per minut.

1.3.7.1.3 Protecció contra contactes elèctrics.

En cas de trobar-se amb una línia elèctrica no prevista, inicialment, s'hauran d'adoptar algunes de les següents mesures preventives:

- Suspendre els treballs d'excavació en les proximitats de la línia.
- Descobrir la línia sense deteriorar-la i amb màxima precaució.
- Protegir la línia per evitar el seu deteriorament, evitar l'accés de personal a la zona i informar a la companyia subministradora.
- Totes les feines que es realitzin a les proximitats de línies en tensió, hauran de comptar la presència d'un Vigilant de la companyia subministradora.

1.3.7.1.4 Caiguda de persones i objectes.

- Es posarà especial atenció als elements que puguin existir a les proximitats de les zones de treball i als que l'excavació pogués deteriorar les seves bases de sosteniment.
- En cas d'arbres, vorades, fanals, pals, etc., i sempre que s'estimi pertinents, s'apuntalaran o es fixaran adequadament els elements a efectes d'impedir la possibilitat del seu despeniment.
- Les zones excavades hauran de protegir-se al perímetre de la seva superfície amb baranes i entornpeus, de materials rígids i resistents. L'alçada mínima de les baranes serà d'1 m. i la dels entornpeus de 10 cm. i una resistència de 150 Kg. per metre lineal.

1.3.8 REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU.

- Les eines, màquines eines i mitjans auxiliars han de disposar del segell "Seguretat Comprovada" (GS), certificat de AENOR o un altre organisme equivalent de caràcter internacional reconegut, o com a mínim un certificat del fabricant o importador, responsabilitzant-se de la qualitat i idoneïtat preventiva dels equips i eines destinades per la seva utilització a l'excavació objecte d'aquest Procés Operatiu de Seguretat.
- L'empresa contractista de l'excavació haurà de demostrar que disposa d'un programa d'homologació de proveïdors, normalització d'eines, màquines eines i mitjans auxiliars, manteniment preventiu, manteniment correctiu i reposició, d'aquells que per deteriorament o desgast normal d'ús, fent desaconsellable la seva utilització en la doble versant de qualitat i seguretat al seu treball, durant aquesta excavació.
- Els elements de senyalització es mantindran en bones condicions de visibilitat i als casos que es consideri oportú, es regaran les superfícies de trànsit per eliminar els ambients pulverulents.
- Cal efectuar al menys trimestralment una revisió a fons dels elements dels aparells d'elevació, prestant especial atenció a cables, frens, contactes elèctrics i sistemes de comandament.
- Es revisaran diàriament els apuntalaments abans d'iniciar els treballs. S'extremarà els treballs. S'extremarà aquesta precaució quan els treballs haguessin estat interromputs més d'un dia i/o per alteracions atmosfèriques de pluja o gelades.

- Al suspendre els treballs, no hauran de quedar elements o talls del terreny en equilibri inestable. En cas d'impossibilitat material, d'assegurar la seva estabilitat provisional, s'aïllaran mitjançant obstacles físics i es senyalitzarà la zona susceptible de desplomament. En talls de terreny és una bona mesura preventiva assegurar el manteniment de la humitat del propi terreny facilitant la seva cohesió amb una cobertura provisional de plàstic polietilè de galga 300.
- Realitzada l'excavació i rebliment de la rasa, s'efectuarà una revisió general de les lesions ocasionades en les construccions circumdants (edificacions mitjanceres, embornals, arquetes, pous, col·lectors, serveis urbans i línies afectades), restituint-les a l'estat previ a l'inici dels treballs.

1.3.8.1 Manteniment de la maquinària

- Col·locar la màquina en terreny pla.
- Bloquejar les rodes o les cadenes.
- Recolzar en el terreny l'equip articulat
- Si per causa de força major ha de mantenir-se aixecat, haurà d'immobilitzar-se adequadament.
- Desconnectar la bateria per a impedir una arrancada sobtada de la màquina.
- No col·locar res entre les rodes, sobre les cadenes, sota la cullera o el braç.
- No col·locar mai una peça metàl·lica sobre els borns de la bateria.
- No utilitzar mai un encenedor o cerilles per il·luminar l'interior del motor.
- Disposar en bon estat de funcionament i conèixer el maneig de l'extintor.
- Conservar la màquina neta en un estat de neteja acceptable.

1.4 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

1.4.1 DEFINICIÓ

Conjunt de treballs de construcció relatius a replegues, premuntatge, transports, muntatge, posada en obra i ajustament d'elements per a les instal·lacions elèctriques associades a la conducció d'energia elèctrica de baixa tensió a partir de grups electrògens.

1.4.2 RECURSOS CONSIDERATS

1.4.2.1 Materials

- Cables, manegues elèctriques i accessoris Tubs de conducció (corrugat, rígids, etc..) Caixetí, regletes , ancoratge, prens cables. Grapes, abraçadora i cargoleria.
- Silicones, ciments químics.

1.4.2.2 Energies i fluids

- Electricitat
- Esforç humà.

1.4.2.3 Ma d'obra

- Responsable tècnic a peu d'obra.
- Oficials electricistes.
- Peons especialistes.

1.4.2.4 Eines

1.4.2.4.1 Elèctriques portàtils

- Taladradora
- Martell picador elèctric. Multímetre.
- "Tester" portàtil de la instal·lació.

1.4.2.4.2 Eines de ma

- Gavineta. Tisoires.
- Descargoladors, martells. talla cables.
- Cisalla talla cables. Serra d'arc per metalls.
- Caixa completa d'eines dielèctriques homologades. Regles, esquadres, nivell.

1.4.2.5 Maquinària

Motor elèctrics.

1.4.2.6 Mitjans auxiliars

- Lona aïllant d'apantallament Escales de ma.
- Cistella.
- Senyals de seguretat, tanques i balises d'avertència i indicacions de rics. Rètols d'avertències a tercers.

1.4.3 SISTEMES DE TRANSPORT I/O MANUTENCIÓ

- Safates, cistelles.
- Cordes d'hissat, "eslingas".
- Grues, carretons elevadors cabrestant.

1.4.4 RICS MES FREQUENTS

- Caiguda al mateix nivell.
- Caiguda a diferent nivell.
- Caiguda d'objectes.
- Afeccions en la pell.
- Contactes elèctrics directes i indirectes.
- Caiguda o col·lapse de bastida.

- Lumbàlgia per sobreesforç.
- Lesions en mans.
- Lesions en peus.
- Xocs o cops contra objectes.
- Cossos estranys en els ulls. Incendi.
- Explosió.

1.4.5 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)

- Cascs homologats classe E-AT amb sotabarba.
- Pantalla facial de policarbonat amb guarniments de material aïllant.
- Ulleres anti impacte amb ocular filtrant de color verd DIN-2, òpticament neutre, en previsió de l'encebat de l'arc elèctric.
- Guants de precisió (taper) amb manegot llargs, en pell adobada al crom. Guants dielèctrics homologats classe II (1000V).
- Botes de seguretat sense reforç per a treballs en tensió.
- Cinturó de seguretat anta caigudes amb arnés classe C i dispositiu d'ancoratge i retenció.
- Roba de treball cobrint la totalitat del cos i que com a norma general complirà els requisits mínims següents:
- Serà de teixit i flexible, que permetrà una fàcil neteja i desinfecció. S'ajustarà bé al cos sense perjudici de la seva comoditat i facilitat de moviment. S'eliminarà en tot el possible, els elements addicionals amb cordons, botons, parts encarades cap a munt, a fi d'evitar que s'acumuli la brutícia i el perill d'enganxades. Atès que els electricistes estan subjectes al ric de contacte elèctric la seva roba de treball no ha de tenir cap element metàl·lic, ni utilitzarà anells, rellotges o braçalets.

1.4.6 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

1.4.6.1 Senyalització

Senyalització de seguretat.

- El Reial Decret 1403/86. BOE de 8/8/86 estableix un conjunt de preceptes sobre dimensions, colors, símbols, formes de senyals i conjunts que proporcionen una determinada informació relativa a la seguretat.
- La forma i dimensions de les senyals seran les mateixes que les indicades en el capítol de "EXCAVACIÓ DE RASES".

1.4.6.2 Cinta de delimitació de zona de treball

La intrusió en el lloc de treball de persones estranyes a l'activitat representa un risc que al no poder-se eliminar s'ha de senyalitzar mitjançant cintes de color vermell o amb bandes alternades verticals en colors vermell i blanc que delimitin la zona de treball.

1.4.6.3 Protecció de persones en instal·lacions elèctriques

- Instal·lació elèctrica ajustada al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió avalada per un instal·lador homologat.
- Cables adequats a la càrrega que han de suportar, connexions a les bases mitjançant clavilles normalitzades, blindats i interconnexions amb unions anti humitat i anti xoc.
- Fusibles blindats i calibrats segons la càrrega màxima a suportar pels interruptors.
- Continuitat de la presa de terra en les línies de subministrament intern de l'obra amb un valor màxim de la resistència de 78 Ohms. Les màquines fixes disposaran de presa de terra independent. Les tomes de corrent estaran proveïdes de neutre amb enclavament i seran blindades.
- Tots els circuits de subministrament a les màquines i instal·lacions d'enllumenat estaran protegits per fusibles blindats, interruptors magneto tèrmics i disjuntors diferencials d'alta sensibilitat en perfecte estat de funcionament.
- Distància de seguretat a línies d'Alta Tensió: $3,3 + \text{Tensió (en KV)} / 100$ (m).
- Talls en condicions d'humitat molt elevades: És preceptiu la col·locació de transformador portàtil de seguretat de 24V o protecció mitjançant transformador de separació de circuit.

1.4.6.3.1 Verificacions d'absència de tensió

- Els dispositius de verificació d'absència de tensió, han d'estar adaptats a la tensió de les instal·lacions en les que han de ser utilitzats.
- Han de ser respectades les especificacions i formes d'utilització pròpies d'aquest material.
- S'ha de verificar, abans de la seva utilització, que el material es trobi en bon estat. S'ha de verificar, abans i després de la seva utilització, que el cap detector funcioni normalment.
- Per la utilització d'aquests aparells es obligatori l'ús de guants aïllants. La utilització de la banqueta o catifa aïllant és recomanable sempre que sigui possible.

1.4.6.4 Caiguda d'altura, persones i objectes

1.4.6.4.1 Escales portàtils.

- Les escales que s'hagin d'utilitzar-se en l'obra hauran de ser preferentment d'alumini o ferro, si no és possible s'utilitzaran de fusta, però amb els esglaons engalzats i no clavats. Estaran dotades de capçals, subjectes en la part superior, i sobresortiran en un metre al punt de suport superior.
- Prèviament a la seva utilització s'escollirà el tipus d'escala a utilitzar, en funció a la feina a que estigui destinat.
- Les escales de mà hauran de reunir les necessàries garanties de solidesa, estabilitat i seguretat. No s'utilitzaran escales excessivament curtes o llargues, ni empalmades. Com a mínim hauran de reunir les següent condicions : Travessers d'una sola peça.

- Esplaons engalzats, no clavats.
- Les que siguin de fusta l'element protector serà transparent.
- Les bases dels muntants estaran proveïdes de "capçals", puntes de ferro, grapes o altre mecanisme antirelliscant. I de ganxos de subjecció en la part superior.
- Espai igual entre esplaons i distanciats entre 25 i 35 cm. La amplada mínima serà de 50 cm.
- En les metàl·liques els graons estaran embotxats o soldats en els muntants.
- Les escales de ma mai es sostindran sobre materials solts, sinó sobre superfícies planes i resistents, se sostindran sobre els muntants.
- L'ascens i descens s'efectuarà sempre davant d'elles mateixes.
- Si l'escala no es pot amarrar a l'estructura, serà precis un operari auxiliar a la seva base.
- Una escala mai es transportarà horitzontalment sobre l'esquena, sinó de forma que la part davantera vagi a més de 3 m. per sobre del terra. Aquesta norma no és d'aplicació quan el pes de l'escala necessiti dues persones pel seu transport. Per accedir a les altures superiors a 4 m. s'utilitzarà criolina (cèrcol guardaespall) a partir de 2m o subsidiàriament es col·locarà una sirga paral·lela a un dels muntants, que serveixi d'enganxada a un element anti caigudes per amarrar el cinturó durant l'ascens i descens.

Escales de ma d'un sol cos

- No hauran de salvar més de 5 m. d'altura, a no ser que estiguin reforçades. La longitud màxima de l'escala sense replà intermig no podrà ser superior a 7 m.
- La inclinació de l'escala recolzada haurà d'estar als voltants dels 75 graus. Els dos muntants hauran de reposar en el punt superior de suport i haurà d'estar sòlidament fixats a ell. La part superior dels muntants haurà de sobrepassar en un metre el seu punt superior de suport.

Escales de ma telescòpiques

- Disposaran com a màxim de dos trams de prolongació, a més a més del de la base, i la longitud màxima total del conjunt no superarà els 12 m.
- Estaran equipades amb dispositius d'ancoratge i corredores que permetin fixar la longitud de la escala en qualsevol posició, de forma que coincideixin sempre els esplaons sense formar dobles graons.
- L'amplada de la seva base no podrà ser mai inferior a 75 cm, essent aconsellable la utilització de estabilitzadors laterals que ampliïn aquesta distància.

Escales de tisores

- Estaran proveïdes de cadenes o cables que impedeixin la seva obertura al ser utilitzades, així com topes en el seu extrem superior.
- La seva alçada màxima no haurà d'excedir els 5,5m .

Eslinga de banda tèxtil

- A la càrrega nominal màxima se li aplica un factor de seguretat 6, essent la seva mida i diàmetre apropiat al tipus de maniobres a realitzar, les "gasses" estaran protegides per guardacaps reformats. La ruptura del enfundats significa la caducitat immediata de la eslinga.

1.4.6.5 Proteccions i resguards en màquines

Tota màquina utilitzada durant la fase d'obra objecte d'aquest procediment, disposarà de carcasses de protecció i resguards sobre les parts mòbils, especialment de les transmissions, que impedeixin el accés.

1.4.7 NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA

1.4.7.1 En fase de planificació dels treballs

En la preparació del pla d'obra, al començament dels treballs, solament s'haurà d'emprendre quan es disposi de tots els elements necessaris per procedir al seu assentament i delimitació definida de les zones de influència durant les maniobres, subministrament de materials així com el radi d'actuació dels equips en condicions de seguretat per a les persones i els restants equips.

Establir un programa per analitzar la freqüència de l'avanç dels treballs, així com la retirada i provisió de la totalitat dels materials usats, en situació d'espera.

En el cas de que s'hagi d'instal·lar un quadre, equip o s'utilitzi qualsevol altra maquinària, es mantindrà la distància de seguretat respecte a les línies de conducció elèctriques, i es consultaran les normes NTE.IEB "Instal·lacions d'electricitat Baixa Tensió" i NTE.IEP "Instal·lacions d'electricitat". Posta a terra".

Es revisarà tot el que fa referència a la instal·lació elèctrica comprovant la seva adequació a la potència necessària i l'estat de conservació en el que es troba.

Serà degudament cerclada la zona en la qual pugui haver perill de caiguda de materials, i no s'hagi pogut apuntalar adequadament la previsible paràbola de caiguda del material.

1.4.7.2 Abans de l'inici dels treballs

Abans de començar els treballs, hauran de ser aprovats per la Direcció Facultativa, el mètode constructiu usat i els circuits de circulació que afecten a l'obra.

S'efectuarà un estudi de condicionament de les zones de treball, per preveure la col·locació de plataformes, torretes, zones de pas i formes d'accés, i poder-los utilitzar de forma convenient.

En general les tanques o palanques acotaran en no menys de 1 m. el pas de vianants i 2,5 m el de vehicles.

Es disposarà en l'obra, per proporcionar en cada cas, l'equip indispensable i necessari, vestits de protecció individual tal com cascs, ulleres, guants, botes de seguretat homologades, impermeables i altres mitjans que puguin servir per eventualitats o socórrer i evacuar als operaris que puguin accidentar-se.

El personal haurà estat instruït sobre la utilització correcta dels equips individuals de protecció, necessaris per a la realització del seu treball. En els riscos puntuals i esporàdics de caiguda d'altura, s'utilitzarà obligatòriament el cinturó de seguretat davant l'impossibilitat de disposar de l'adequada protecció col·lectiva i observar-se buits al respecte a la integració de la seguretat en el projecte d'execució.

En els treballs sobre una instal·lació de B.T. i prèviament a l'inici dels mateixos, en el lloc del tall, es realitzaran les operacions següent:

- Obrir els circuits, amb la finalitat de aïllar totes les fonts de tensió que puguin alimentar la instal·lació en la que s'haurà de treballar. Aquesta obertura s'haurà d'efectuar en cada un dels conductors, incloent el neutre, i en els conductors d'enllumenat públic si els haguessin, mitjançant elements de tall unipolar, o en el seu defecte, obrint primer les fases i en l'últim lloc el neutre. Si la instal·lació està en funcionament impossibilitant la secció o separació del neutre, o bé si aquest està en bucle, es realitzarà el treball com si es tractés d'un treball en tensió (apantallat, aïllament, enclavament, etc.)
- Bloquejar si és possible, i en posició d'obertura, els aparells de tall. En qualsevol cas, col·locar en el comandament d'aquest aparell una senyalització de "prohibir maniobrar amb ell".
- Verificar l'absència en cada un dels conductors, inclòs el neutre i els de l'enllumenat públic si els haguessin, en una zona la més pròxima possible al punt de tall, així com en les masses metàl·liques pròximes (p.e. permòdols, vents, caixes, etc).

1.4.7.2.1 Normes de caràcter general

- Les zones de treball i circulació hauran de restar netes, ordenades i ben il·luminades.
- Les eines i màquines estaran en perfecte estat, fent-se servir les més adequades per a cada ús, essent utilitzades per personal autoritzat o expert a criteri de l'encarregat de l'obra.
- Els elements de protecció col·lectiva romandran en tot moment instal·lats i en perfecte estat de manteniment. En cas de ruptura o deteriorament s'haurà de reposar amb a la major diligència.
- La senyalització serà revisada diàriament de forma que en tot moment resta actualitzada a les condicions reals de treball.
- Després d'haver adoptat les operacions prèvies (obertura de circuits, bloqueig dels aparells de tall i verificació de l'absència de tensió) a la realització dels treballs elèctrics, s'hauran de realitzar en el propi lloc de treballs, les següents :
- Verificació de l'absència i de retorns.
- Posada en curt - circuit el més a prop possible del lloc de treball i en cada un dels conductors sense tensió, incloent el neutre i els conductors d'enllumenat públic, si hagueren existir. Si la xarxa conductora és aïllada i no es pot realitzar la posta en curt - circuit, s'haurà de procedir-se com si la xarxa estigués en tensió, pel que a protecció personal es refereix.
- Delimitar la zona de treball, senyalitzant-la adequadament si existeix la possibilitat d'una errada en la identificació de la mateixa.

Proteccions personals

Els equips de protecció individual (EPI) de prevenció de riscos elèctrics hauran d'ajustar-se a les especificacions i per als valors establerts en les Normes Tècniques del M^o de Treball, Norma UNE, o en el seu defecte, Recomanacions AMYS.

Les guants aïllants, a més a més d'estar perfectament conservats i ser verificats freqüentment, hauran d'estar adaptats a la tensió de les instal·lacions o equips en les quals es realitzin treballs o maniobres.

Durant l'execució de tots aquells treballs que comportin un risc de projecció de partícules no incandescentes, s'establirà l'obligatorietat d'ús d'ulleres de seguretat, amb vidres incoloros, temperats, corbats i òpticament neutres, muntura resistent, pont universal i proteccions laterals de plàstic perforat o reixat metàl·lica. En els casos precisos, aquests vidres seran graduats i protegits per altres superposats i homologats segons norma MT o reconeguda en la CEE.

En els treballs de desbarbat de peces metàl·liques, s'utilitzaran les ulleres hermètiques tipus cassoleta, ajustables mitjançant banda elàstica, per ser les úniques que garanteixen la protecció ocular contra partícules rebotades.

En els treballs i maniobres sobre fusibles, seccionadors, bornes o zones en tensió en general, en els que pot produir-se intempestivament l'arc elèctric, serà preceptiu fer servir el casc de seguretat normalitzat per a A.T, pantalla de policarbonat amb "atalaje" aïllat, ulleres amb ocular filtrant de color DIN-2 òpticament neutre, guants dielèctrics (en l'actualitat es fabriquen fins a 30.000 V), però si es necessita molta precisió, guants de cirurgia mitjançant guants de tacte en pell de cabritilla curtida al crom amb maniguets incorporats (tipus taper).

En tots aquells treballs que es desenvolupen en llocs amb nivells acústics superiors als permesos en la normativa vigent, s'hauran d'utilitzar protectors auditius homologats segons Norma Tècnica MT- 2 de BOE nº 209 de 17/9/75.

La totalitat del personal que desenvolupa treballs en l'interior de l'obra, utilitzarà cascs protectors que compleixin les especificacions indicades en la Norma Tècnica MT-1 de Cascs de Seguretat no metàl·lics, (BOE nº 312 de 30/12/74).

Durant l'execució de tots aquells treballs que es desenvolupen en ambients de fums de soldadura, es facilitarà als operaris mascaretes respiratòries boca - nasals amb filtre mecànic i de carboni actiu contra fums metàl·lics.

El personal utilitzarà durant el desenvolupament del seu treball, guants de protecció adequats a les operacions que realitzen.

Als operaris sotmesos al risc d'electrocució i com a mesura davant el risc de cops a extremitats inferiors, es dotarà al personal d'adequades botes de seguretat dielèctriques amb puntera reforçada de "Akulón", sense ferrament metàl·lica.

Tots els operaris utilitzaran cinturó de seguretat dotat d'arnès, ancorat a un punt fixe, en aquelles operacions en què el procés productiu no pugui ser protegit mitjançant l'ús d'elements de protecció col·lectiva.

1.4.7.2.2 Normes de caràcter específic

1.4.7.2.2.1 *Intervenció en instal·lacions elèctriques*

Per garantir la seguretat dels treballs i per minimitzar la possibilitat de que es produeixin contactes elèctrics directes, a l'intervenir en instal·lacions elèctriques realitzant treballs sense tensió, es seguiran al menys tres de les següent regles (cinc regles d'or de la seguretat elèctrica):

- El circuit s'obrirà amb tall visible.
- Els elements de tall s'enclavaran en posició d'obert, i si és possible amb clau.
- Es senyalitzaran els treballs, mitjançant rètol indicador en els elements de tall "PROHIBIT MANIOBRAR PERSONAL TRABALLANT".
- Es verificarà l'absència de tensió amb discriminador de tensió o mesurador de tensió.
- Es curtcircuitaran les fases i es posarà a terra.

Els treballs en tensió es realitzaran quan existeixin causes molt justificades, es realitzaran per part del personal autoritzat i ensinistrat en els mètodes de treball a seguir, estant en tot moment present un Cap de Treball que supervisarà la tasca del grup de treball. Les eines que s'utilitzen i peces de protecció personal hauran de ser homologades.

Al realitzar treballs en proximitat a elements en tensió, s'informarà al personal d'aquest risc i es prendran les següents precaucions:

- En un primer moment es considerarà si és possible tallar la tensió en aquells elements que produeixen el risc.
- Si no és possible tallar la tensió es protegirà mitjançant mampares aïllants (vinil).
- En el cas que no fos necessari prendre les mesures indicades anteriorment es senyalitzarà i delimitarà la zona de risc.

Manipulació de substàncies químiques

En els treballs elèctrics s'utilitzen substàncies químiques que poden ser perjudicials per a la salut. Trobant-se presents en productes tals, com desengrassants, dissolvents, àcids, coles d'enganxar i pintures, d'ús corrent en aquestes activitats.

Aquestes substàncies poden produir diferents efectes sobre la salut com dermatosi, cremades químiques, narcosis, etc.

Quan s'utilitzen s'hauran de prendre les següents mesures:

- Els recipients que contenen aquestes substàncies estaran etiquetats indicant, el nom comercial, composició, perills derivats de la seva manipulació, normes d'actuació (segons la legislació vigent).
- Es seguiran fidelment les indicacions del fabricant.
- No es reompliran envasos de begudes comercials amb aquestes productes
- S'utilitzarà en llocs ventilats, fent ús d'ulleres panoràmiques o pantalla facial, guants resistent als productes i mandil igualment resistent.

- En el cas d'haver-se d'utilitzar en llocs tancats o mal ventilats s'utilitzaran mascaretes amb filtre químic a las substàncies manipulades.
- Al fer dissolucions amb aigua, s'abocarà el producte químic sobre l'aigua a l'objecte de que les esquitxades siguin més rebaixades. No es barrejaran productes de diferent naturalesa.

Maneig d'eines manuals

- Causes dels riscos : Negligència de l'operari.
- Eines amb mànec lleuger o esberlats.
- Tornavisos improvisats fabricats "in situ" amb material i procediments inadequats.
- Utilització inadequada amb eines de cop sec sense ser-ho. Utilització de claus, llimes o tornavisos amb palanca.
- Prolongar els braços de palanca amb tubs.
- Tornavis o clau inadequada al cap o femella a subjectar. Utilització de les limes sense mànec.

Mesures de prevenció :

- No es portaran les claus i tornavisos solts en la butxaca, sinó en fundes adequades i subjectes al cinturó.
- No subjectar amb la mà la peça en la que es va a collar.
- No es farà servir gabinets o mitjans improvisats per treure o introduir cargols. Les claus s'utilitzaran netes i sense grassa.
- No utilitzar les claus per martellejar, reblar o com a palanca. No empènyer mai una clau, sinó tirar d'ella.
- Fer servir la clau adequada a cada femella, no introduint mai falques per ajustar- la.

Mesures de protecció :

- Per l'ús de claus i tornavisos utilitzar guants de tacte.
- Per trencar, picar i arrancar rebaves de mecanitzat, utilitzar ulleres anti-impactes.

Maneig d'eines punxants

Causas de risc :

- Caps de cisells i punters comprovar els caps abans de començar a treballar i rebutjar aquells que presenten cisells, trencadures o fissures.
- No es llençaren les eines, sinó que s'entregaran en ma.
- Per un bon funcionament, hauran d'estar ben afilades i sense cisells.
- No cisellar, ataladrar, marcar, etc. mai cap a un mateix ni cap a altres persones. S'haurà de fer-se cap a fora i procurant que ningú estigui en la direcció del cisell. No es faran servi mai cisells i punters per a aflixar femelles
- El brot serà suficientment llarg com per poder agafar-lo còmodament amb la mà o bé utilitzar un suport per subjectar l'eina.
- No moure la broca, el cisell, etc., cap els costats perquè per així fer més gran el forat, ja que pot partir-se i projectar esquerdes.

- Per tractar-se d'eines templades no convé que agafin temperatura amb el treball ja que es tornen trencadisses i delicades. En l'afilat d'aquest tipus d'eines s'haurà de tenir en compte aquest aspecte, havent d'adoptar precaucions davant als desprendiments de partícules i resquills

Mesures de protecció :

- S'hauran de fer servir ulleres anti-impactes de seguretat, homologades per impedir que resquills i trossos de materials despresos puguin perjudicar la vista. Es disposarà de pantalles facials protectores abatibles, si es treballa en la proximitat d'altres operaris.
- Utilització de protectors de goma "massís" per agafar l'eina i absorbir l'impacte fallit (protector tipus "Goma nos" o similar).

Maneig d'eines de percussió.

Causes dels riscos :

- Mànecs insegurs, tallats o aspres. Rebaves en arestes de cap.
- Ús inadequat de l'eina.

Mesures de prevenció :

- Rebutjar tota maceta amb el mànec defectuós. No tractar d'arranjar un mànec tallat.
- La maceta es farà servir exclusivament per colpejar i sempre amb el cap.
- Les arestes del cap han de ser lleugerament obtuses.

Mesures de protecció :

- L'ús de peces de roba de protecció adequades, especialment ulleres de seguretat o pantalles facials de reixat metàl·lica o policarbonat.
- Les pantalles facials seran preceptives si en les rodalies es troben altres operaris treballant.

Maneig de càrregues sense mitjans mecànics

- Per l'hissat manual de càrregues és obligatori seguir els següents passos : Acostar-se el més possible a la càrrega.
- Assentar els peus amb fermesa. Ajupir-se doblegant els genolls. Mantenir l'espatlla dreta.
- Agafar l'objecte amb fermesa.
- L'esforç d'aixecar l'han de realitzar els músculs de les cames
- Durant el transport, la càrrega ha de restar el més a prop possible del cos.
- Pel maneig de peces llargues per un sola persona s'actuarà segons els següents criteris preventius :
- Portarà la càrrega inclinada per un dels seus extrems, fins l'altura del "l'espatlla". Avançarà desplaçant les mans al llarg de l'objecte, fins arribar al centre de gravetat de la càrrega.

- Es col·locarà la càrrega en equilibri sobre l'espatlla.
- Durant el transport, mantindrà la càrrega en posició inclinada, amb l'extrem davanter aixecat.
- És obligatòria la inspecció de l'objecte pesat a aixecar per eliminar arestes afilades.
- Es prohibeix aixecar més de 50 Kg., per una sola persona, si es sobrepassa aquest pes, sol·licitar ajuda a un company.
- És obligatori l'ús d'un codi de senyals quan s'ha de aixecar un objecte entre varis, per aportar l'esforç al mateix temps. Pot ser qualsevol sistema a condició de que sigui conegut o convingut pel equip.

Per descarregar materials és obligatori les següent precaucions :

- Començar per la càrrega o material que apareix més superficialment, es a dir el primer i més accessible.
- Entregar el material, no tirar-lo.
- Col·locar el material ordenat i en cas d'apilomat estratificat, que aquest es realitzi en piles estables, lluny de passadissos o llocs on pugui rebre cops o ensorrar-se. Utilitzar guants de treball i botes de seguretat amb puntera metàl·lica i plantilla metàl·liques.
- En el maneig de càrregues llargues entre dues o més persones, la càrrega pot mantenir-se en la ma, amb el braç estirat al llarg del cos, o bé sobre "l'espatlla". S'utilitzaran les eines i mitjans auxiliars adequats pel transport de cada tipus de material.
- En les operacions de càrrega i descàrrega, es prohibeix col·locar-se entre la part posterior d'un camió i una plataforma, pal, pilar o estructura vertical fixa.
- Si en la descàrrega s'utilitzen eines com braços de palanca, ungles, potes de cabra o similar, posar-se de forma que no es vingui la càrrega pel damunt i que rellisqui.

Màquines elèctriques portàtils

De forma genèrica les mesures de seguretat a adoptar per utilitzar les màquines elèctriques portàtils són les següents :

- Tenir cura de que el cable d'alimentació estigui en bon estat, sense presentar abrasions, aixafaments, punxades, talls o qualsevol altre defecte.
- Connectar sempre l'eina mitjançant "clavilla" i endoll adequats a la potència de la màquina.
- Assegurar-se de que el cable de terra existeix i tingui continuïtat en la instal·lació si la màquina a usar no és de doble aïllament.
- En acabar es deixarà la màquina neta i desconnectada de la corrent.
- Quan s'usen en emplaçaments molt conductors (llocs molt humits, dintre de grans masses metàl·liques, etc.) s'utilitzaran eines alimentades a 24 i com a màxim o mitjançant transformadors separadors de circuits.

L'operari ha de estar ensinistrat en l'ús i conèixer les presents normes :

- Trepant :
 - o Utilitzar ulleres anti-impacte o pantalla facial.
 - o La roba de treball no presentarà parts lliures o penjants que poguessin enganxar-se en la broca.

- o En el cas de que el material a taladrar es desmiculés en pols fina utilitzar mascareta amb filtre mecànic (poden utilitzar-se les mascaretes de cel·lulosa refusades).
- o Per fixar la broca al portabroques utilitzar la clau específica per tal ús. No frenar el trepant amb la ma.
- o No deixar l'eina mentre la broca tingui moviment.
- o No inclinar la broca en el trepant amb objecte de fer més gran el forat, s'ha d'utilitzar la broca apropiada a cada treball.
- o En el cas d'haver de treballar sobre una sola peça, aquesta estarà subjecta.
- o En acabar el treball retirar la broca de la màquina.

Manipulació de càrrega amb la grua

En totes aquelles operacions que comportin l'ús d'aparells elevadors, és aconsellable l'adaptació de les següents normes generals.

- Assenyalar de forma visible la càrrega que pugui elevar-se mitjançant l'aparell utilitzat.
- Acoblar adequats baldons de seguretat als ganxos de suspensió dels aparells elevadors.
- Utilitzar per a l'elevació de materials recipients adequats que els continguin, o es subjectin les càrregues de forma que s'impossibiliti els despenjament parcial o total de les mateixes.
- Les eslingues portaran placa d'identificació on constarà la càrrega màxima per la qual estan recomanades.
- Si s'utilitzen cadenes aquestes seran de ferro forjat amb un factor de seguretat no inferior a 5 de la càrrega nominal màxima. Estaran lliures de nusos i s'enrotllaran en tambors o politges adequades.
- Per l'elevació i transport de peces de gran longitud s'utilitzaran elevadors de bigues, de forma que permeti distribuir la llum entre suports, garantint d'aquesta forma l'horitzontalitat i estabilitat.
- Prohibir la permanència de persones en la vertical de les càrregues.
- L'operador de la grua abans d'iniciar els treballs comprovarà el bon funcionament dels finals de carrera.
- Si durant el funcionament de la grua s'observés inversió dels moviments, es deixarà de treballar i es donarà compte immediatament a la Direcció de l'obra.
- Evitar en tot moment passar les càrregues per sobre de les persones. No es realitzaran tirs esbiaixats.
- Mai s'elevaran càrregues que puguin estar adherides.
- No han de ser accionats manualment els contactors e inversors de l'armari elèctric de la grua. En cas d'avaria s'haurà de subsanar pel personal especialitzat.
- El personal operari que hagi de recollir el material de les plantes, haurà d'utilitzar cinturó de seguretat ancorat a element fix de l'edificació.
- No es deixarà caure el ganxo de la grua a terra.
- No es permetrà arrossegar o arrancar amb la grua objectes fixes en el terra o de dubtosa fixació. Igualment no es permetrà la tracció en oblic de les càrregues a elevar.
- Mai es donarà més d'una volta a la orientació en el mateix sentit per evitar el recargolament del cable.
- No es deixaran els aparells d'hissar amb les càrregues suspeses.

- Quan existeixin zones del centre de treball que no quedin dintre del camp de visió del conductor de la grua, serà assistit per un o varis treballadors que donaran les senyals adequades per a la correcta càrrega, desplaçament i parada.

1.4.8 REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU

- Les eines, màquines eines i mitjans auxiliars hauran de disposar del segell "Seguretat Comprovada" (GS), certificat de AENOR o d'altre organisme equivalent de caràcter internacional reconegut, o com a mínim un certificat del fabricant o importador, responsabilitzant-se de la qualitat i idoneïtat preventiva dels equips i eines destinades per a la seva utilització en els treballs objecte d'aquest Procés Operatiu de Seguretat.
- L'empresa contractista haurà de demostrar que disposa d'un programa de manteniment preventiu, manteniment correctiu i reposició, de les màquines, les màquines eines i mitjans auxiliars que utilitzarà en l'obra, mitjançant el qual se minimitzi el risc de veredicta en els esmentats equips i especialment en els que fa referència a detectors, aïllament, bastides, maquinària d'elevació i maquinària de tall.
- Diàriament es revisarà l'estat i estabilitat de les bastides, També diàriament es revisarà i actualitzarà les senyals de seguretat, balises, tanques, baranes i tapes.
- Periòdicament es revisarà la instal·lació elèctrica provisional d'obra, per part de l'electricista, corregint-se els defectes d'aïllament i comprovant-se les proteccions diferencials magneto tèrmiques i presa de terra.
- En les màquines elèctriques portàtils, l'usuari revisarà diàriament els cables d'alimentació i, connexions, així com el correcte funcionament dels seus protectors.
- Les eines manuals seran revisades diàriament per l'usuari, arrançant-se o substituint-se segons procedeixi, quan el seu estat denoti un mal funcionament o representi un perill per l'usuari (Ex :pelades o defectes en l'aïllament dels mànecs de les eines).
- Els accessos a l'obra es mantindran en bones condicions de visibilitat i en els casos que es consideri oportú, es regaran les superfícies de trànsit per eliminar els ambients pulverulents.
- Es revisarà periòdicament l'estat dels cables i ganxos utilitzats pel transport de càrregues.

1.5 SEGURETAT EN CIRCULACIÓ

1.5.1 DEFINICIÓ

La seguretat de les instal·lacions, no només recau en la dels operadors directes, si no que la seguretat del trànsit de vehicles i vianants, va directament relacionada amb les mesures que prenguin els operaris en servei.

1.5.2 OPERATIVITAT

En el moment en que es trobi una avaria, s'haurà d'operar amb totes les mesures pròpies de la situació, i així es poden distingir varis punts segons la tasca a realitzar:

1.5.3 RELACIÓ AMB ELS SERVEIS DE POLICIA LOCAL.

Aquesta relació haurà de ser fluida i sense crear problemes afegits per part del contractista, es a dir, facilitant tots els seus medis disponibles i respectant en tot moment les pautes establertes en l'apartat anterior.

1.6 AVALUACIÓ ESPECÍFICA DE RISCOS

1.6.1 INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES EN COBERTA PLANA.

RISCOS PRINCIPALS								
Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor	
• Caiguda diferent nivell	B	A	M	• Sorolls	B	B	M LL	
• Enfonsaments	B	M	M	• Ferides	B	B	M LL	
• Atrapaments	B	M	M	• Col·lisions	B	M	M	
• Cossos estranys	B	B	M LL	• Cremades	B	M	M	
• Sobreesforços	M	M	M	• Contacte elèctric	B	M	M	
				• Caiguda d'objectes	M	M	M	

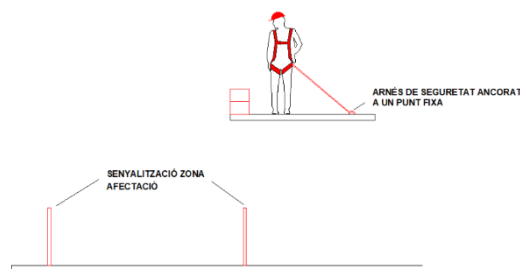
Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta

Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta

Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Baranes o petos existents • Línies de Vida	• Casc • Botes de Seguretat • Roba de Treball • Guants • Protectors auditiu • Arnés anticaigudes • Ulleres protecció • Cinturó portaeines amb cables anticaiguda.

- Els treballadors seran coneixedors dels riscos existents en l'execució dels treballs
- Abans d'accedir a la zona es tindrà coneixement dels riscos de caiguda a diferent nivell, el tipus d'accés i les proteccions col·lectives instal·lades.
- Si la zona on s'ubiquen les plaques fotovoltaïques no tingui protegit el seu perímetre amb baranes o peto, ni disposi de línies de vida fixes s'haurà d'instal·lar una línia de vida provisional.
- L'accés a la coberta el previst pel manteniment de l'edifici. En cas d'haver d'utilitzar escales de mà es seguiran les instruccions de l'apartat específic d'escales de mà.
- En cas d'utilitzar una línia de vida existent s'ha sol·licitar el certificat conforme es apte per ser utilitzada al propietari de la mateixa.
- Els punts d'ancoratge han de complir amb les especificacions del fabricant de la línia de vida.
- El material de seguretat complirà amb la normativa pel seu ús a què es destini i estarà en bon estat de conservació.
- En cas d'existir el risc de caiguda de material s'ha de senyalitzar la zona inferior de la coberta i els operaris han de dur cinturons d'eines amb cables que no permetin la seva caiguda.
- Abans de començar les feines cal assegurar-se la instal·lació està sense tensió.
- En els dies assolellats cal preveure que els panells poden tenir temperatures elevades en aquest cas s'han d'utilitzar guants aïllants.
- Si les condicions climàtiques no són les adients (vent amb $v > 60$ Km/h, pluja, neu, ...) es paraitzaran les feines de forma immediata fins que es restableixin. En els mesos d'hivern es cas de glaçades no s'iniciaran els treballs fins que no quedi gel a la coberta.
- Durant els mesos d'estiu els treballadors es protegiran de la radiació solar amb la utilització de barrets, cremes solars, ulleres de sol, i s'hidrataran sovint (es disposarà d'aigua a la mateixa coberta)
- El material de la coberta quedarà fixat de forma que en cas de vents forts no pugui volar i sortir de la coberta. Un cop finalitzada la jornada de treball el cal de colla revisarà que tots els materials de la coberta estiguin fixat de forma que no pugin volar en cas bufar el vent.
- Els plàstics, cartró, paper i fleixos, procedents dels diversos empaquetats, es recolliran immediatament dins una bossa.



- No es concentrarà la totalitat del material al mateix punt de la coberta per evitar sobrecàrregues.
- Per la recepció del material els perímetres han de fer de protecció o bé amb l'operari ha d'estar ancorat a una línia de vida, ha d'existir una comunicació entre el transporta la càrrega i el que la rep, ja sigui visual o a través de intercomunicadors.
- No es podrà accedir a la coberta saltant des d'una plataforma elevadora. En tot cas aquesta s'ha de situar la cistella dins la zona protegida.
- La zona de treball s'ha de mantenir neta i ordenada.

1.6.2 INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES EN COBERTA PLANA.

RISCOS PRINCIPALS							
Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda diferent nivell	B	A	M	• Sorolls	B	B	M LL
• Enfonsaments	B	M	M	• Ferides i Talls	B	B	M LL
• Atrapaments	B	M	M	• Col·lisions	B	M	M
• Cossos estranys	B	B	M LL	• Caiguda d'objectes	M	M	M
• Sobreexforços	M	M	M	• Cremades	B	M	M
• Atropellaments	M	M	M	• Contacte elèctric	B	M	M
• Projeccions	M	B	LL	•	-	-	-

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta

Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta

Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Senyalitzar la zona de treball i aquella que es pot afectar • Treballs verticals.	• Casc • Botes de Seguretat • Roba de Treball • Ulleres de Protecció • Guants • Protectors Auditius • Arnés de Seguretat • Cinturó portaeines amb cables aïnticaiguda.

- Els treballadors seran coneixedors dels riscos existents en l'execució dels treballs
- Abans d'accedir a la zona es tindrà coneixement dels riscos de caiguda a diferent nivell, el tipus d'accés i les proteccions col·lectives instal·lades.
- La instal·lació de les plaques fotovoltaïques es farà preferentment des de cistella elevadora de braç.
- En cas d'instal·lar les plaques amb el sistema de treballs verticals es seguiran les indicacions de l'apartat específic.
- El material de seguretat complirà amb la normativa pel seu ús i estarà en bon estat de conservació.
- En cas d'existir el risc de caiguda de material s'ha de senyalitzar la zona inferior de la coberta i els operaris han de dur cinturons d'eines amb cables que no permetin la seva caiguda.
- Abans de començar les feines cal assegurar-se la instal·lació està sense tensió.
- En els dies assolellats cal preveure que els panells poden tenir temperatures elevades en aquest cas s'han d'utilitzar guants aïllants.
- Si les condicions climàtiques no són les adients (vent amb $v > 60$ Km/h, pluja, neu, ...) es paraitzaran les feines de forma immediata fins que es restableixin. En els mesos d'hivern es cas de glaçades no s'iniciaran els treballs fins que no quedi gel a la coberta.
- Durant els mesos d'estiu els treballadors es protegiran de la radiació solar amb la utilització de barrets, cremes solars, ulleres de sol, i s'hydrataran sovint (es disposarà d'aigua a la mateixa coberta)
- El material de la coberta quedarà fixat de forma que en cas de vents forts no pugui volar i sortir de la coberta. Un cop finalitzada la jornada de treball el cal de colla revisarà que tots els materials de la coberta estiguin fixat de forma que no pugin volar en cas bufar el vent.
- Els plàstics, cartró, paper i fleixos, procedents dels diversos empaquetats, es recolliran immediatament dins una bossa.
- No es podrà accedir a la coberta saltant de la plataforma elevadora.

1.6.3 ENTRADA, RETIRADA I TRANSPORT DE MATERIAL

RISCOS PRINCIPALS							
Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda diferent nivell	B	A	M	• Sorolls	B	B	M LL
• Enfonsaments	M	M	M	• Ferides i Talls	B	B	M LL
• Atrapaments	B	M	M	• Col·lisions	B	M	M
• Cossos estranys	B	B	M LL	• Caiguda d'objectes	M	M	M
• Sobreexforços	M	M	M	• Vibracions	M	M	M
• Atropellaments	M	M	M	• Pneumoconiosi	M	M	G
• Projeccions	M	B	LL	• Veure riscos màquines	-	-	-

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta

Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta

Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Senyalitzar la zona de treball i aquella que es pot afectar • Proteccions de desnivells i forats (Baranes, xarxes horitzontals o verticals) • Línies de vida.	• Casc • Botes de Seguretat • Roba de Treball • Ulleres de Protecció • Guants • Armilla Reflectant • Arnés de Seguretat • Cinturó portaeines amb cables aïnticaiguda.

- S'ha d'anar equipat amb els EPI's necessaris
- Abans d'iniciar un treball es el cap de colla comprovarà que no hi hagi perímetres sense protecció.
- En la manipulació de càrregues i objectes s'ha de realitzar sempre que sigui possible amb elements mecànics.
- Si no es disposen s'ha de tenir en compte:
 - o Mantenir l'esquena recta
 - o Repartir el pes per no sobrecarregar la columna
 - o Evitar postures forçades
 - o Cal planificar el transport i retirar els obstacles que hi puguin haver
- Sempre que es manipuli un objecte ha de ser de pesos assequibles pel treballador
- Es prohibeix llançar trossos directament, buits i patis.
- Per la retirada de material o entrada de material s'ha de tenir en compte que l'operari ha de realitzar les operacions amb l'arnés de seguretat ancorat a un punt fixa en cas no haver-hi proteccions perimetrals i senyalitzar la zona inferior.

1.6.4 COL·LOCACIÓ ELEMENTS DE SEGURETAT I SENYALITZACIÓ

RISCOS PRINCIPALS							
Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Incendis	M	M	M	• Sorolls	B	B	M LL
• Explosions	B	M	M	• Ferides	B	B	M LL
• Inhalació d'Agents Químics	B	B	M LL	• Trepitjada d'Objectes	M	M	M
• Contactes Tèrmics	M	M	M	• Despreniments	M	M	M
• Projeccions	M	B	LL	• Vibracions	M	M	M
				• Veure riscos maquines	-	-	-

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta

Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta

Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Senyalitzar la zona aïllant-la del trànsit de vehicles i pas de persones • Mantes Ignífugues horitzontals • Ventilació de la zona de treball • Línies de vida	• Casc (Si hi ha elements suspesos) • Botes de Seguretat • Ulleres de Protecció • Guants • Armilla Reflectant (Si hi ha trànsit de vehicles) • Protectors Auditius • Arnés de seguretat anticaigudes • Cinturó portaeines amb cables anticaiguda.

- El personal ha de ser especialista en aquests treballs.
- El muntatge manteniment, reposició desmuntatge d'aquests elements s'ha de fer de forma segura.
 - En cas d'existir el risc de caiguda es col·locarà una línia de vida o un punt fixa i amb l'ajuda d'un sistema retràctil es col·locaran les proteccions.
- Durant els treballs s'ha de mantenir la zona senyalitzada en especial la vertical pel risc de caiguda d'objectes.
- Per la realització dels forats els operaris portaran ulleres de seguretat i guants.

1.6.5 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

RISCOS PRINCIPALS								
Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor	
• Caiguda diferent nivell	B	A	M	• Ferides i Talls	B	B	M LL	
• Caiguda mateix nivell	M	B	LL	• Col·lisions	B	M	M	
• Atrapaments	B	M	M	• Caiguda d'objectes	M	M	M	
• Cossos estranys	B	B	M LL	• Vibracions	M	M	M	
• Sobreesforços	M	M	M	• Sorolls	B	B	M LL	
• Contactes Elèctrics	M	A	G	• Incendi	M	M	M	
• Projeccions	M	B	LL	• Veure riscos maquines	-	-	-	
• Estrès Tèrmic	M	M	M					

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta

Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta

Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Catifa aïllant • Banqueta de maniobra • Eines aïllades	• Botes de Seguretat amb sola aïllant • Roba de Treball • Ulleres de Protecció • Guants • Armilla Reflectant • Protectors Auditius • Casc

- En tot moment es seguiran les 5 regles d'or.
 - Desconnectar
 - Prevenir la realimentació
 - Verificar la NO existència de tensió
 - Posar terra i curt-circuit
 - Protegir-se davant la tensió i senyalitzar la zona

- Abans d'iniciar les feines s'ha d'assegurar que la instal·lació està desconnectada
- Es prohibeix, la utilització d'escales de mà o de bastides sobre cavallets, en llocs amb risc de caiguda des d'alçada durant els treballs d'electricitat, si abans no s'han instal·lat les proteccions de seguretat adequades.
- La zona de treball ha de tenir il·luminació adequada o l'operari ha de dur il·luminació portàtil.
- Es prohibeix la connexió de cables als quadres de subministrament elèctric d'obra, sense la utilització de les clavilles mascle-femella.

- Les eines dels instal·ladors elèctrics que tinguin l'aïllament deteriorat, seran retirades i substituïdes per altres en bon estat, de forma immediata.
- La zona de treball ha d'estar neta i ordenada, per evitar els riscos de trepitjades o ensopegades.
- El muntatge d'aparells elèctrics (magnetotèrmics, disjuntors, etc) serà executat sempre per persones especialistes, per preveure els riscos per muntatges incorrectes.
- Les eines dels instal·ladors elèctrics que tinguin l'aïllament deteriorat, seran retirades i substituïdes per altres en bon estat, de forma immediata.
- Les proves de funcionament de la instal·lació elèctrica seran anunciades a tot el personal de l'obra abans d'ésser iniciades, per evitar accidents.



1.6.6 ESCALES DE MÀ

RISCOS PRINCIPALS			
Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda a diferent Nivell	M	M	M
• Lliscament de l'Escala	B	M	M
• Bolcada de l'escala	B	M	LL

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta

Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta

Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Fixar l'escala pel seu extrem superior • No utilitzar escales fabricades en l'obra • No improvisar reparacions dels travessers	• Roba de treball • Guants de seguretat • Botes de seguretat

NORMES PREVENTIVES

GENERALS

- Han de disposar de peus antilliscants
- S'han de fixar per la seva part superior a l'estructura on s'hagi d'accedir
- Ha de sobresortir com a mínim 1 metre de l'alçada que es vol salvar
- Es pujarà i baixarà sempre de cares a l'escala
- No s'utilitzaran per més d'una persona al mateix temps
- Es revisaran periòdicament per comprovar desperfectes i es substituiran quan es qüestioni la seva resistència i estabilitat
- No es podran utilitzar amb alçades superiors a 5m
- S'han de seguir les instruccions del fabricant
- No està permès l'ús d'escales de tisora

ESCALES METÀL·LIQUES

- Els travessers seran d'una sola peça i estaran sense deformacions
- Les escales estaran protegides mitjançant pintures antioxidants
- Les escales metàl·liques no poden presentar suplement amb unions soldades
- La unió entre escales es realitzarà mitjançant dispositius fabricats per a tal fi

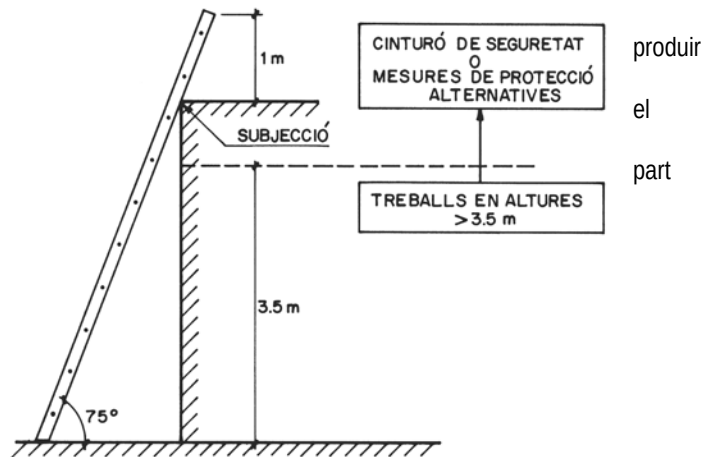
ESCALES DE FUSTA

- Tindran els travessers d'una sola peça sense defectes ni nusos
- Estaran protegides de la intempèrie mitjançant vernissos transparents



Escales Simples:

- No es pot utilitzar per pujar pes o manipular càrregues sempre i quan el seu volum pugui risc de caiguda o desequilibri de l'escala
- S'han de col·locar amb la inclinació grafiada en dibuix annex.
- Han d'estar fixades per la seva part superior. La inferior també ha d'estar fixada o portar barra estabilitzadora amb peus de goma.



1.6.7 EINES MANUAIS

RISCOS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda diferent nivell	B	A	M	• Projeccions	M	B	LL
• Atropellaments	B	A	M	• Ferides i talls	M	M	M
• Atrapaments	B	M	M	• Emissió de pols	M	M	M
• Abrasions	M	M	M				
• Sobreesforços	M	M	M				

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta

Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta

Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES

- Es senyalitzarà l'ús de protectors auditius
- Es realitzarà el manteniment que aconselli el fabricant (filtres, vàlvules, ...)

PROTECCIONS INDIVIDUALS

- Casc si hi ha risc de caiguda d'objectes
- Roba de treball
- Guants
- Botes de seguretat
- Proteccions auditives
- Ulleres de Protecció
- Mascareta (Sempre i quan hi hagi generació de pols)

NORMES PREVENTIVES

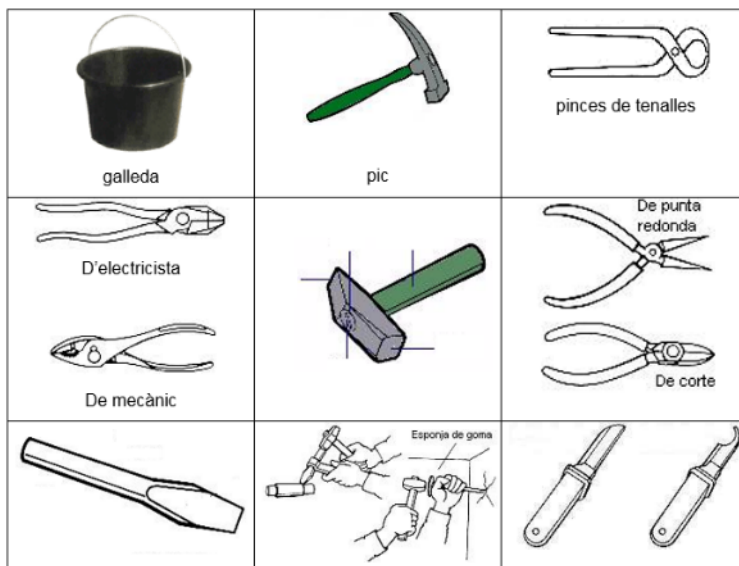
MARTELL, PIC, PALA, PALETA, GALLEDA, MACETA D'ESQUERDAR, ESCARPA

Les eines que disposen estaran en bon estat de conservació , i en cas contrari l'empresa els hi proporcionarà eines en bon estat per tal de que aquestes no comportin altres riscos per causes del mal estat de les mateixes.

Els treballs es realitzaran amb cura de no colpejar a la resta dels companys.

Al finalitzar el treball s'han de deixar les eines abandonades al terra, ja que això provoca caigudes i cops.

Les eines elèctriques endollar-les amb la clavilla , no directament amb els cables.



1.6.8 LINIES DE VIDA			
RISCOS PRINCIPALS			
Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda a diferent Nivell	M	M	M
• Caiguda al Buit	B	M	M
• Atrapament durant el muntatge	B	M	LL
• Caigudes d'Objectes	M	M	M

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
	• Casc • Roba de treball • Guants de seguretat • Botes de seguretat • Arnès Anticaigudes

NORMES PREVENTIVES

CONDICIONS D'US

- La línia de vida s'ha de muntar abans que l'activitat generi el risc de caiguda.
- Els punts d'ancoratge han de ser resistents, no es pot acorar a puntals, parets de ceràmica, s'ha d'ancorar a pilars de formigó o metàl·lics a parament de formigó a través de d'ancoratges.
- Els punts d'ancoratges han d'estar col·locats correctament, ha de quedar embeguda tota la longitud de l'ancoratge dins l'element de suport.
- La línia ha de presentar bon estat de conservació
- No es poden improvisar nusos.
- Ha de quedar tensada
- Si la línia de vida ja està muntada abans es comprovarà que presenti bon estat i els punts d'ancoratge siguin adequats.
- Es seguiran les instrucció d'us de cada element de seguretat.

LINIES DE VIDA AMB CABLE D'ACER

Seràn de cable d'acer de 6 mm o 8 mm en funció de les càrregues, per la realització d'anells s'han d'utilitzar abraçadores, per cables de 5 a 12 se'n col·locaran 4 segons criteris de la NTP 155. Els ancoratges es realitzaran en punts fixes amb bigues o a través d'argolles collades amb tacs mecànics o químics amb suports resistents a la caiguda d'un operari. A més s'incorporarà un sistema de tensor per assegurar que el cable estigui sempre tens. Els arnès compliran la norma EN 358 i EN 361, els mosquetons EN 362, dispositius anticaigudes EN 360.

LINIES DE VIDA PROVISIONALS DE CINTA

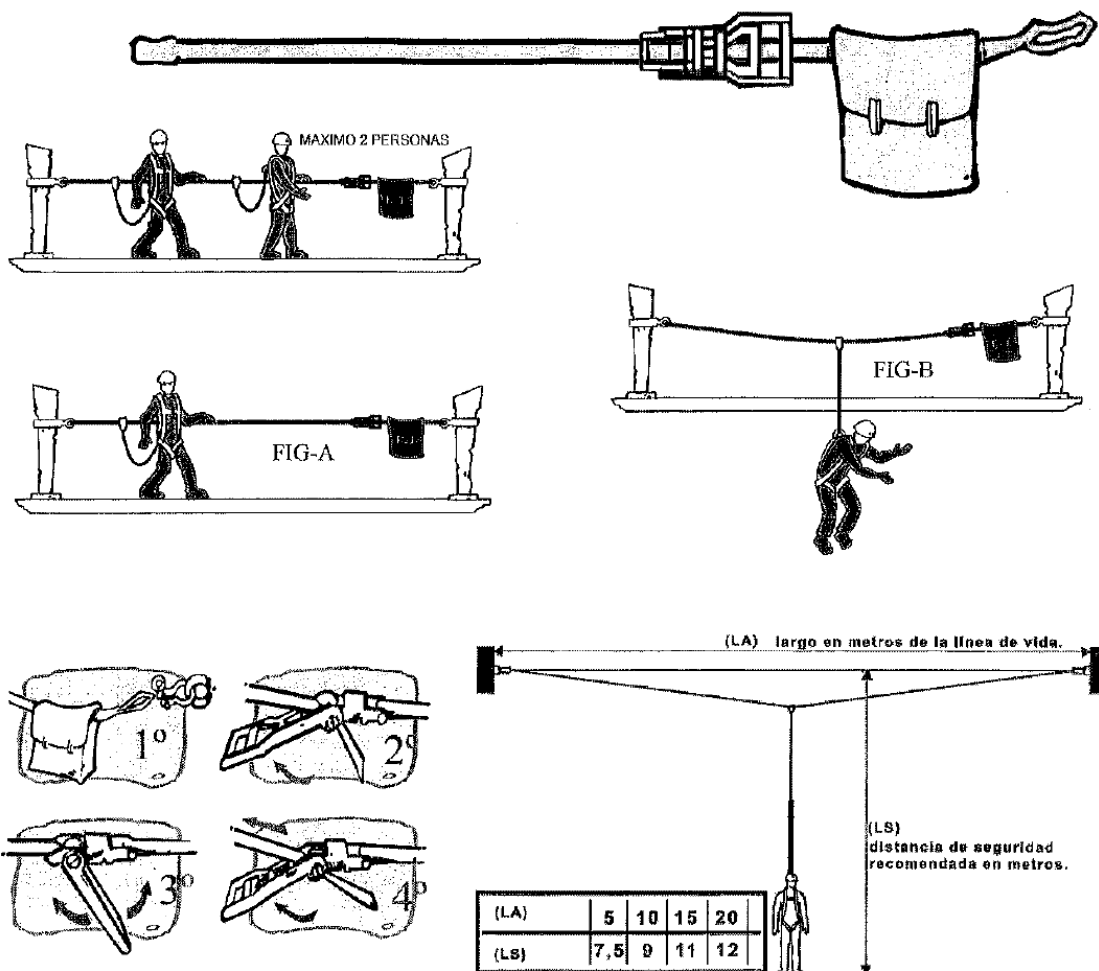
Elements que composaran les línies de vida horitzontals.

Les línies de vida compliran amb les especificacions de la UNE EN 795 sobre dispositius de caiguda d'alçada.

MONTAJE

Seguir los pasos tal como se indica en los croquis que se incluyen en este manual de instrucciones.

Durante su utilización, comprobar regularmente los elementos de fijación y de regulación.



INSTRUCCIONES PARA SU UTILIZACIÓN

Se recomienda que la instalación de esta línea de vida sea realizada por un técnico competente o persona cualificada en seguridad laboral.

Por medio de los bucles de cada una de las extremidades o, por mediación de unos mosquetones, conformes a la norma EN 362, fijar la línea de vida a los puntos de anclaje, los cuales deben resistir como mínimo una fuerza de 15 kN, cada uno. Una vez unidas las extremidades a los puntos de anclaje, tensar la cincha por mediación del tensor hasta que esta queda totalmente horizontal y sin flecha.

Para su desmontaje, aflojar la cincha, abrir completamente el tensor con la pestaña de seguridad y tirar de la parte alargada de la cincha. Esta quedará suelta y podrá liberar los bucles de los puntos de anclaje.

MODO DE EMPLEO

Antes de cada utilización, comprobar el buen estado del equipo de protección. En caso de dudas, no usarlo y retirarlo inmediatamente.

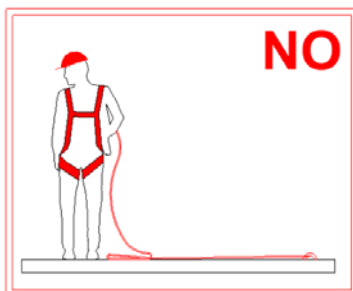
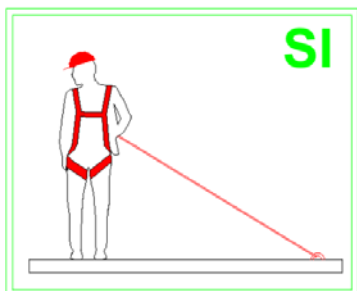
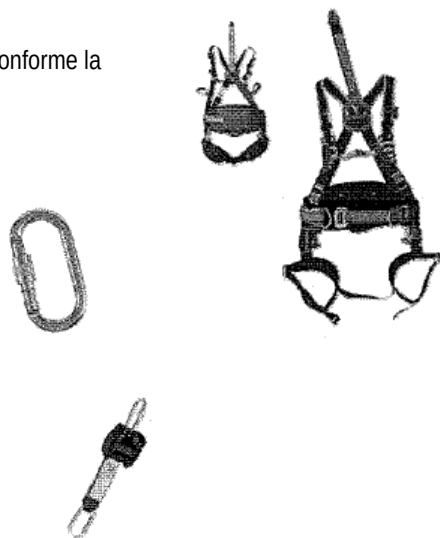
Verificar que todos los componentes asociados cumplen con las recomendaciones que les son aplicables.

MATERIAL A UTILITZAT EN LÍNIES DE VIDA:

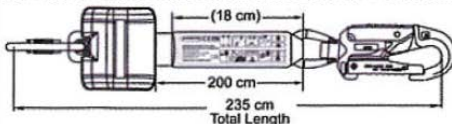
- Arnés de seguretat: la seva classe s'adaptarà als riscos específics de cada feina conforme la norma EN 358 EN 361.

- Mosquetó de seguretat: Conforme la norma EN 362

- Dispositiu anticaigudes: Conforme a la norma EN 360

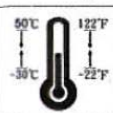
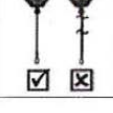


SISTEMA RETRACTIL:

CU-539		Absorbedor de Energía incleido Cordón de poliéster de 2 m de longitud completa Absorbedor retractor w / energía: Conector Lanyard: Conector
--------	---	--

Es seguiran les instruccions del manual del fabricant.

Condicions bàsiques d'utilització

	Utilice sólo un arnés de cuerpo completo se ajustaba a EN361. Siempre asegurarse que sólo ek anillo D dorsal superior esta marcado con "A" mayúscula en el arnés cuerpo entero
	Asegurarse de que el dispositivo está conectado a un punto de anclaje fijo, que se ajusta a la norma EN795 que puede resistir hasta 12kN
	No manipule el dispositivo y no repare el aparato usted mismo
	Temperatura recomendada de trabajo = -30°C a 50°C
	Este producto es capaz de detener completamente, la caída de una persona con 100 kg de peso
	Tire de la cuerda de seguridad vertical y comprobar la función de retracción y bloque del cable/correa
	No se puede detener a un hundimiento (en polvo o productos fangosos)
	Durante el movimiento de los trabajadores, se permite una flexión del cable de hasta 30°
	El cable/correa no muestra ninguna señal de desgaste (desgarro, deshilachado, etc)

1.6.9 TREBALLS VERTICALS

RISCOS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda a diferent Nivell	M	M	M
• Caiguda al Buit	B	M	M
• Atrapament durant el muntatge	B	M	LL
• Caigudes d'Objectes	M	M	M

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta

Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta

Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES

Instal·lació pel treball vertical
Senyalització

PROTECCIONS INDIVIDUALS

- Casc
- Roba de treball
- Guants
- Botes de seguretat
- Arnès

NORMES PREVENTIVES

- S'ha de disposar de dues cordes, una de treball i una altre de seguretat, aquestes han d'estar fixades per separat i que no s'interfereixin mútuament.
- La línia de seguretat ha de servir per accedir al lloc de treball, per subjecció o evacuació i en últim cas per rescat.
- La corda de seguretat ha de disposar d'un sistema de bloqueig capaç de seguir moviments del treballador.
- En cas de treballs de llarga durada el treballador ha de disposar d'un seient mentre realitza els treballs.
- Els ancoratges han de ser adequats a la suport per garantir la seva resistència nº 893)
- Els dispositius d'ancoratge han de complir amb la normativa UNE-EN 795. Es seguiran les recomanacions de la NRP nº809 sobre els dispositius d'ancoratge.
- Les cordes de treball complirà amb la norma UNE-EN 12841. Al estar considerades com a EPI també han de portar el marcat CE.

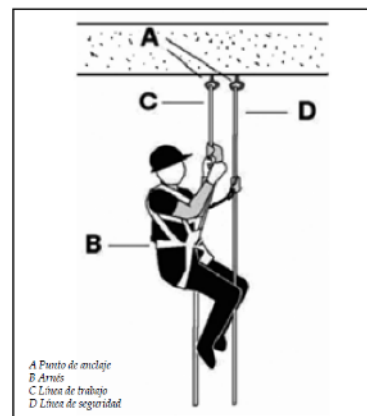


Figura 64. Ejemplo de sistema para el acceso y posicionamiento mediante cuerdas

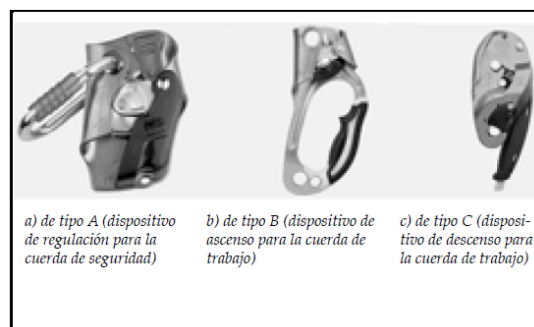
- Dispositius de regulació de la corda

Tipus A: dispositiu de regulació de corda per una línia de seguretat acompanya l'usuari durant els canvis de posició i / o permet la regulació de la línia de seguretat, i que es bloqueja automàticament sobre la línia de seguretat sota la acció d'una càrrega estàtica o dinàmica.

- Tipus B (dispositiu d'ascens per línia de treball):

dispositiu de regulació de corda accionat manualment que, quan s'enganxa a una línia de treball, es bloqueja sota l'acció d'una càrrega en un sentit i llisca lliurement en sentit oposat.

- Tipus C (dispositiu de descens per línia de treball): dispositiu de regulació de corda per fregament, accionat manualment, que permet al usuari aconseguir un moviment de descens controlat i una parada, sense mans (element de bloqueig mans-lliures), en qualsevol punt de la línia de treball. Aquest dispositiu pot incloure un element de bloqueig antipànic, que deté completament el descens



els
(NTP

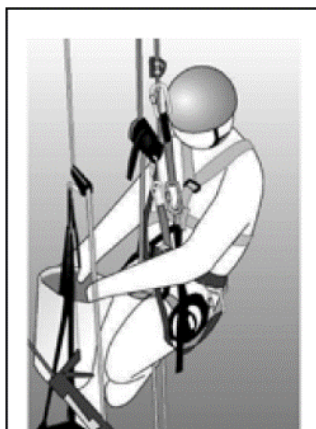
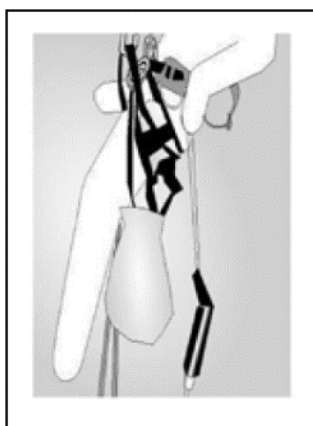
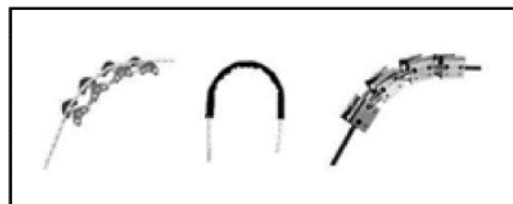
que

i, per tant, evita un descens incontrolat o una caiguda, si l'usuari es deixa portar pel pànic i acciona el dispositiu de regulació de corda més enllà dels paràmetres de control del descens previstos.

- Tipus d'arnès de seguretat, els arnesos de seguretat han de ser complets amb subjecció a davantera i posterior. Tant els arnesos els connectors han de disposar de marcatge CE
- Tots els elements han de ser compatibles entre ells, s'han de muntar i utilitzar segons les especificacions del fabricant. Igualment s'han de complir els requeriments de manteniment i revisions
- En cas que les cordes o el material es pugi deteriorar per possibles abrasions, talls, o fregaments amb altres elements, com cantells de forjat, instal·lacions, ... s'han d'utilitzar elements de protecció com fundes o cobertes protectores.
- En cas de detectar alguna anomalia o algun element malmès es retirarà immediatament.
- Totes les eines que porti el treballador han d'estar subjectes, ja sigui a l'arnès o al seient del treballador o per altres mitjans adequats, com pot ser una tercera corda auxiliar.



com



- L'espai que estigui en la verticals ha d'estar senyalitzada per tal que altre personal no hi accedeixi degut al risc de caiguda d'objectes i material.
- Tot el personal que realitzi aquestes feines ha de tenir formació específica en treballs verticals, la formació ha de comprendre:
 - 1. Tècniques de progressió a través de les cordes i d'estructures.
 - 2. Sistemes de fixació.
 - 3. Sistemes anticaigudes.
 - 4. Normes sobre la cura, manteniment i verificacions dels equips de treball i seguretat.
 - 5. Tècniques de salvament de persones accidentades en suspensió.
 - 6. Mesures de seguretat davant condicions meteorològiques que puguin afectar la seguretat.
 - 7. Manipulació segura de càrregues en alçada.
- Aquests treballs mai els pot realitzar un sol treballador sempre n'hi ha d'haver un altre que tingui contacte visual i pugui actuar en cas d'emergència.
- Hi haurà d'haver de forma permanent un recurs preventiu als ser una activitat considerada perillosa.

- La línia de vida s'ha de muntar abans que l'activitat generi el risc de caiguda.
- Els punts d'ancoratge han de ser resistents i adequats al suport, no es pot acorar a puntals, parets de ceràmica, s'ha d'ancorar a elements metàl·lics o de formigó. S'ha de considerar la seva resistència i estat de conservació, no pot tenir fissures, s'ha de tenir presents les dimensions reals de l'element en especial el seu gruix.
Taula amb les avantatges i inconvenients de cada tipus d'ancoratge:

	Principio de funcionamiento	Ventajas	Inconvenientes
Anclajes	Por expansión: El anclaje introducido en el orificio se expande por acciones mecánicas ejerciendo presiones laterales que lo fijan al soporte. Metálico o plástico. Ejemplo: anclaje metálico de expansión, taco + tornillo	- Rápida aplicación. - Se puede aplicar la carga inmediatamente y independientemente de factores climáticos. - Coste reducido.	- Crea tensiones internas dentro del soporte. - La tensión en soporte implica mayor distanciamiento entre anclajes y mayor distanciamiento entre anclaje y borde del soporte.
	Por adhesión: El orificio se rellena de una sustancia química fluida que solidifica y se adhiere a las paredes del mismo. Mientras la sustancia permanece fluida se incorpora al orificio un anclaje (ej. varilla rosca) al que luego se fijaran los otros elementos. Ejemplo: anclaje químico, resina + varilla rosca.	- No provocan tensiones internas dentro del soporte - Permite distancias reducidas entre anclajes. - Permite distancias reducidas entre anclaje y borde de hormigón. - Mayor capacidad de carga. - Idóneo en mampostería. - Válido para todo tipo de soporte.	- Se debe esperar al fraguado del químico para aplicar la carga. - El tiempo de fraguado depende de la temperatura. - Dificultad para colocar en soportes invertidos (techos).
	Por forma: El anclaje se introduce en el orificio y modifica su forma bloqueando su salida. Ejemplo: anclaje metálico por forma, tornillo autorroscante en hormigón.	- Sin presiones laterales. - No provocan tensiones internas dentro del soporte. - Permite distancias reducidas entre anclajes. - Permite distancias reducidas entre anclaje y borde de hormigón.	Los de altas cargas son menos comunes en el mercado.

- S'han de respectar les distàncies mínimes entre trepants. Taula amb valors orientatius:

CARACTERÍSTICAS							
Distancia entre anclaje mín.	$S_{\min}$ [mm]	40	45	55	65	85	105
Distancia entre anclajes ideal	$S_{cr,N}$ [mm]	240	180	220	250	340	420
Distancia al borde mín.	$C_{\min}$ [mm]	40	45	55	65	85	105
Distancia al borde ideal	$C_{cr,N}$ [mm]	120	90	110	125	170	210
Espesor de soporte mín.	$h_{\min}$ [mm]	110	120	140	160	220	260
Profundidad efectiva del anclaje	h_{ef} [mm]	80	90	110	125	170	210
Diámetro de broca - Ø	d_0 [mm]	10	12	14	18	25	28
Diámetro de corte de taladro - Ø	$d_{cut} \leq$ [mm]	10,5	12,5	14,5	18,5	25,5	28,5
Profundidad de taladro mín.	$H_0 \geq$ [mm]	80	90	110	125	170	210
Diámetro de taladro pieza a fijar	$d_f \leq$ [Nm]	9	12	14	18	22	26
Par de apriete	T_{ins} [mm]	10	20	40	80	120	180
Diámetro cepillo de limpieza - Ø	D [mm]	11	13	15	19	27	29

Tabla 5. Ejemplo de características de instalación

- Realització dels trepants
 - S'ha de respectar la distancia requerida pel fabricant a la vora de l'element.
 - S'ha de mantenir tota la profunditat necessària de l'ancoratge.
 - Retirar la pols runa de dins el forat.

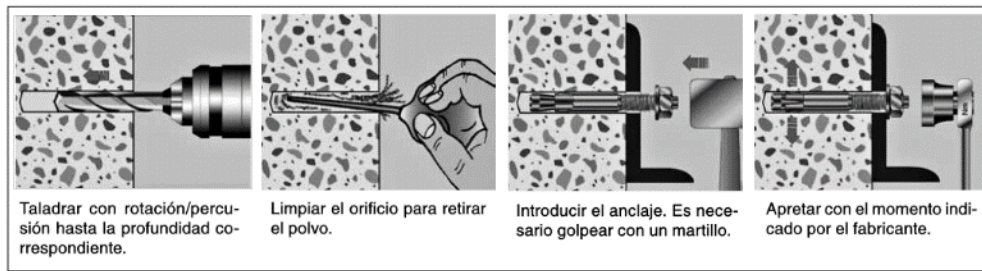


Figura 3. Fases del proceso de instalación de un anclaje metálico de expansión

- El parell de roscament ha de ser l'indicar pel fabricant (s'ha utilitzarà una clau dinamomètrica)
- S'ha de respectar el temps d'enduriment de l'ancoratge químic (l'enduriment al tacte no és suficient)

1.6.10 CAMIÓ GRUA

RISCOS PRINCIPALS							
Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Atropellaments	M	M	M	• Cops	B	B	LL
• Bolcada	B	M	M	• Vibracions	M	M	M
• Xoc contra objectes	B	B	M LL	• Soroll	B	B	M LL
• Incendi	B	M	M	• Atrapaments	B	M	M

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta

Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta

Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
- Prohibida la permanència de persones a la zona de treball de la màquina - Disposarà de llum i avisador acústic de marxa enrere - Disposarà d'extintor - Carcassa protectora de parts mòbils	- Roba de treball cenyida - Guants - Botes de seguretat - Casc de seguretat (si és necessari) - Armillia Reflectant

NORMES PREVENTIVES

- L'accés i circulació interna en l'obra s'efectuarà seguint les indicacions de les senyals
- Les maniobres dins l'obra es realitzaran sense brusquedats i anunciant-les amb antelació
- Les càrregues s'instal·laran sobre la caixa de manera uniforme compensant els pesos
- Es prohibeix pujar o baixar del camió en marxa
- S'evitarà en tot moment superar els 30 km/h
- Es prohibeix saltar al terra des de la càrrega o de la caixa si no és per a evitar un risc greu
- Es circularà únicament pels llocs senyalitzats fins arribar al lloc de càrrega i descàrrega.
- Fixar bé els peus abans d'intentar realitzar un esforç. Evitarà caure o sofrir mals d'esquena i estrebades.
- S'evitarà empenyar directament amb les mans per no tenir lesions
- Es prohibeix arrancar el motor sense abans cerciorar-se que no hi hagi ningú en l'àrea d'operació
- S'utilitzarà per la col·locació i la retirada de planxes d'encofrat sempre que no es pugui instal·lar una grua Autopropulsada amb la formació adient de l'operador i, si és possible, amb el carnet d'Operador de Grua Autopropulsada.
- Abans d'iniciar la maniobra de càrrega s'instal·laran falques immobilitzadores
- Els ganxos de penjament estaran dotats de balda de seguretat
- Es prohibeix expressament sobrepassar la càrrega màxima admissible fixada pel fabricant en funció de l'extensió del braç
- L'operari de la grua tindrà en tot moment a la vista la càrrega suspesa, si això no és possible les maniobres seran expressament dirigides per un senyalista
- Les rampes per a l'accés del camió grua no superaran inclinacions del 20 %
- Es prohibeix realitzar suspensions de càrregues de forma lateral quan les superfícies de suport del camió estiguin inclinades cap al costat de la càrrega, en previsió dels accidents per bolcada
- Es prohibeix estacionar, el camió grua a distàncies inferiors a 2m de talls de terrenys.
- Es prohibeix arrossegar càrregues amb el camió grua
- Les càrregues en suspensió, per a evitar cops i balanceigs es guiaran mitjançant caps de govern
- Es prohibeix la permanència de persones al voltant del camió grua a distàncies inferiors a 5 m
- Es prohibeix la permanència de càrregues en suspensió
- Es prohibeix passar el braç de la grua, amb càrrega o sense ella sobre el personal
- No doni marxa enrere sense l'ajuda d'una persona que li faci senyals



- Abans d'hissar la càrrega, comprovar en el post de càrregues de la cabina la distància d'extensió màxima del braç
- Assegurar-se que tots els ganxos dels aparells, balancins, eslingues o molèsties posseeixin una balda de seguretat que eviti l'enganxament fortuït
- Han d'estar dotats amb llum i botzina de retrocés
- Es prohibeix arrancar el motor sense abans cerciorar-se que no hi hagi ningú en l'àrea d'operació
- Es prohibeix el maneig de grans càrregues amb forts vents
- Si es topa amb cables elèctrics, no sortiu de la màquina fins haver interromput el contacte. Llavors saltar sense tocar a un temps el terreny
- No deixar combustible ni cap drap greixos (gas-oil), per evitar possibles incendis
- No s'estacionarà ni circularà a menys de 3m de rases, pous,... Si hi ha gent treballant al seu interior

1.6.11 MOLADORA ANGULAR

RISCOS PRINCIPALS							
Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda diferent nivell	B	A	M	• Projeccions	M	B	LL
• Atropellaments	B	A	M	• Ferides i talls	M	M	M
• Atrapaments	B	M	M	• Emissió de pols	M	M	M
• Abrasions	M	M	M				
• Sobreexforços	M	M	M				

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta

Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta

Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Carcassa de cobriment del disc	• Roba de treball • Guants de seguretat • Botes de seguretat • Ulleres de Protecció

NORMES PREVENTIVES

- Verificar que les connexions que s'utilitzen es troben en bon estat de conservació
- S'utilitzarà en un lloc lliure de circulació (no ha de ser un lloc de pas)
- Comprovar que la màquina té la protecció en bon estat

NORMES D'ACTUACIÓ

- No retirar la protecció del disc
- No distreure's mentre es realitza el tall
- Utilitzar ulleres antiprojeccions.
- Observar que el disc no tingui fissures
- Efectuar el tall a la intempèrie i protegit de mascareta
- Es prohibeix la utilització de la taula a personal no qualificat
- Mantenir en bon estat de conservació la maquinària
- Desconnectar la màquina sempre que no s'hagi d'utilitzar, s'hagi de reparar o canviar el disc
- Verificar que la velocitat del disc és igual o superior a la de la mola
- Tot i apagar l'eina el disc segueix rodant reduint la velocitat fins aturar-se



1.6.12 PLATAFORMA ELEVADORA

RISCOS PRINCIPALS							
Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Atropellaments	M	M	M	• Cops	B	B	LL
• Bolcada	B	M	M	• Vibracions	M	M	M
• Xoc contra objectes	B	B	M LL	• Soroll	B	B	M LL
• Incendi	B	M	M	• Atrapaments	B	M	M
• Caiguda diferent Nivell	B	M	M	• Caiguda d'Objectes	M	M	M
• Caiguda mateix Nivell	M	M	M	• Contacte Línies Elèct.	B	A	M

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta

Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta

Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Prohibida la permanència de persones a la zona de treball de la màquina • Disposarà de llum i avisador acústic de marxa enrere • Carcassa protectora de parts mòbils	• Roba de treball cenyida • Guants • Botes de seguretat • Casc de seguretat (si és necessari) • Arnès de Seguretat

ABANS DE LA POSADA EN FUNCIONAMENT

- Inspecció visual de l'estat general de la màquina per detectar defectes estructurals (cops, soldadures deteriorades,...), fuites del circuit hidràulic, cables pelats, neumàtics,...
- Comprovació del bon funcionament dels controls
- Qualsevol desperfecte que pugui reduir la seguretat s'haurà de solventar prèviament abans d'utilitzar la màquina

ABANS DE L'ELEVACIÓ DE LA PLATAFORMA

- Comprovar la no existència de línies elèctriques a la vertical de l'equip. En cas d'haver-n'hi s'ha de complir amb les distàncies des seguretat.
- Comprovar que l'equip es trobi en una superfície anivellada
- Verificar que la càrrega no supera el pes màxim que pot suportar la plataforma
- Si utilitza estabilitzadors verificar que s'han desplegat i es troben adequadament situats
- Verificar l'estat de les baranes, de la porta i de les proteccions de la plataforma
- Verificar que els treballadors es troben degudament enganxats
- Limitar la zona de treball per evitar que persones alienes als treballs hi circulin
- Moviment de l'equip amb la plataforma elevada
- Comprovar que no hi ha obstacles i la superfície és resistent i sense desnivells
- Mantenir una distància de seguretat amb obstacles, apilaments, desnivells, rampes, forats,... que puguin comprometre la seguretat. El mateix s'ha de fer amb els obstacles per sobre la plataforma
- La velocitat del moviment ha de ser baixa
- No s'ha d'eleva la plataforma o conduir-la amb vent o condicions atmosfèriques adverses
- S'ha d'estar concentrat amb la tasca a realitzar per evitar accidents per distracció

ALTRES NORMES

- NO s'ha de sobrecarregar la plataforma de treball
- No utilitzar la plataforma com a grua
- No fixar el treballador o la plataforma a estructures fixes
- No es pot modificar la plataforma ni afegir elements que puguin reduir-ne la seva seguretat
- Els treballadors sempre han de tenir els dos peus a la plataforma i han d'anar degudament fixats amb cinturó o arnès
- No es poden utilitzar elements auxiliars per guanyar alçada
- Qualsevol anomalia detectada pels treballadors s'ha de comunicar immediatament i solucionar-la abans de continuar els treballs
- No es poden modificar ni anul·lar els sistemes de seguretat
- Per pujar i baixar s'ha de fer per la portella de la plataforma i directament del sol, mai utilitzant els sistemes d'elevació



- No utilitzar les plataformes en recintes tancats si no es troben ben ventilats

NORMES DESPRÉS DE L'ÚS DE LA PLATAFORMA

- S'ha d'aparcar convenientment la màquina
- Desconnectar tots els contactes i verificar-ne la seva immobilització, falcant-la si és necessari
- Netejar la plataforma de greix, olis, dipositats durant el seu ús.

1.6.13 CAMIÓ CISTELLA

RISCOS PRINCIPALS							
Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Atropellaments	M	M	M	• Cops	B	B	LL
• Bolcada	B	M	M	• Vibracions	M	M	M
• Xoc contra objectes	B	B	M LL	• Soroll	B	B	M LL
• Incendi	B	M	M	• Atrapaments	B	M	M

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta

Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta

Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
- Prohibida la permanència de persones a la zona de treball de la màquina - Disposarà de llum i avisador acústic de marxa enrere - Disposarà d'extintor - Carcassa protectora de parts mòbils	- Roba de treball cenyida - Guants - Botes de seguretat - Casc de seguretat (si és necessari) - Armillà Reflectant

NORMES PREVENTIVES

- Abans d'iniciar la maniobra de d'elevació s'instal·laran falques immobilitzadores per tal que quedi anivellat i estabilitzat.
- L'entrada i sortida de la cistella s'ha de fer estan recolzada sobre una superfície horitzontal i ferma.
- L'operador de la grua només pot estar pendent d'aquesta maniobra.
- No es poden produir interferències amb altres equips d'elevació.
- Els operaris han de dur l'arnes de seguretat ancorat a un punt fixa de la cistella destinat a aquest fi.
- Les eines han d'estar assegurades de manera que no pugin caure de forma accidental.
- Els operaris no poden sortir de la cistella
- No s'utilitzaran aquest tipus de cistelles amb vents superiors a 25 Km/h
- El vehicle no es pot moure amb la cistella elevada
- Es prohibeix expressament sobrepassar la càrrega màxima admissible fixada pel fabricant en funció de l'extensió del braç
- L'operari de la grua tindrà en tot moment a la vista la càrrega suspesa, si això no és possible les maniobres seran expressament dirigides per un senyal a través de "walkie-talkies"
- Es prohibeix estacionar, el camió grua a distàncies inferiors a 2m de talls de terrenys.
- Es prohibeix saltar al terra des de la càrrega o de la caixa si no és per a evitar un risc greu
- Fixar bé els peus abans d'intentar realitzar un esforç. Evitarà caure o sofrir mals d'esquena i estrebades.
- Es prohibeix la permanència de persones al voltant del camió grua a distàncies inferiors a 5 m
- Es prohibeix passar el braç de la grua, amb càrrega o sense ella sobre el personal
- Abans de fer les maniobres cal identificar si hi ha elements que poden interferir en el moviment, cables elèctrics, bigues, parts sortints, per tal de preveure les maniobres.



1.6.14 BARANES PERIMETRALS PROVISIONALS

RISCOS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda a diferent Nivell	M	M	M
• Caiguda al Buit	B	M	M
• Atrapament durant el muntatge	B	M	LL
• Caigudes d'Objectes	M	M	M

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta

Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta

Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES

PROTECCIONS INDIVIDUALS

- Casc
- Roba de treball
- Guants de seguretat
- Botes de seguretat

NORMES PREVENTIVES

CONDICIONS TÈCNIQUES D'ÚS

- La seva funció serà impedir la caiguda de persones o objectes des d'altura per la vora del forjat.
- Es calcularà de manera que els diferents elements que componen el sistema de protecció de vora de forjat suportin les accions a les quals estaran sotmesos.
- Aquest sistema proporcionarà protecció enfront de càrregues estàtiques i no s'haurà d'utilitzar si l'angle d'inclinació de la superfície de treball és superior a 10°.
- Es verificarà que els diferents elements que componen el sistema de protecció de vora de forjat no presenten esquerdes ni estan deteriorats.



NORMES D'INSTAL·LACIÓ

- Es col·locarà abans d'iniciar l'activitat que provoca el risc de caiguda.
- En primer lloc, es fixarà la base al parament. Posteriorment, s'instal·laran els guardacossos sobre la base. Finalment, es col·locarà, en aquest ordre, la barana principal, la barana intermèdia i l'entornpeu.
- Es col·locarà a una altura màxima de treball de 20 m des del terra.

NORMES D'ÚS I MANTENIMENT

- Es comprovarà la seva resistència i estabilitat.
- En cas de ser imprescindible la retirada eventual del sistema de protecció de vora de forjat, la qual únicament es realitzarà després d'haver rebut autorització expressa el personal encarregat d'executar els treballs, es reposarà immediatament.
- Abans d'iniciar la instal·lació del sistema, es comprovarà que les parts mòbils i els sistemes de bloqueig i desbloqueig funcionen correctament.

Firmat

A L'Hospitalet de l'Infant, 12 juliol de 2024

Raimon Arnau

Enginyer Industrial Col·legiat 14885

PROJECTE EXECUTIU PER UNA PLANTA FOTOVOLTAICA DE 100 KWN A LA LLAR D'INFANTS EN MODALITAT D'AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A COMUNITAT ENERGÈTICA A HOSPITALET DE L'INFANT

ANNEX Nº 3 FITXES TÈCNIQUES

Situació:	Llar d'Infants C/ de l'Alamanda, 5, 43890 L'Hospitalet de l'Infant (Tarragona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Iniciatives de Desenvolupament Empresarial Les Tàpies, S.A. CIF/NIF: A43616382 Adreça: C/ Martí Franquès, 5 - Pl. Les Tàpies Població: L'Hospitalet de l'Infant CP: 43890 Província: Tarragona
Autor de la memòria:	Nom: Raimon Arnau Titulació: Enginyer Industrial Adreça: C/ Migjorn, 31 Localitat: Vandellòs Codi postal: 43890 Província: Tarragona Telèfon: 628226361 E-mail: rarnau@cleverwatt.com Nº col·legiat: 14885
Data de presentació:	12 juliol de 2024

PROJECTE EXECUTIU PER UNA PLANTA FOTOVOLTAICA DE 100 KWN A LA LLAR D'INFANTS EN MODALITAT
D'AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A COMUNITAT ENERGÈTICA A HOSPITALET DE L'INFANT

Redactat per

- Raimon Arnau
- Enginyer Industrial Col. 14885

ANNEX N°3 – FITXES TÈCNIQUES

ÍNDEX

1. FITXA TÈCNICA DELS PANELLS SOLARS FOTOVOLTAICS
2. FITXA TÈCNICA DEL SISTEMA DE FIXACIÓ
3. FITXA TÈCNICA DE L'INVERSOR
4. FITXA TÈCNICA DEL CABLE SOLAR

AXIbiperfect GL WB 430 - 450 Wp

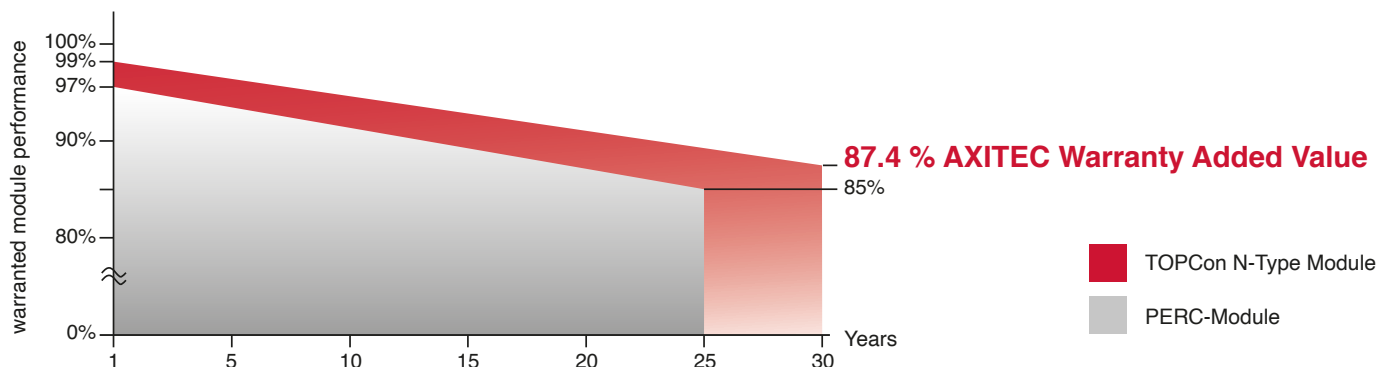
High performance bifacial solar module
108 halfcell, glass/glass, N-Type TOPCon

The advantages:

- 30 Years** 30 years Manufacturer's warranty and Performance guarantee
- +30%** Up to 30 % more power output by Bifacial-Technology
- TOP** More performance through innovative N-Type TOPCon-Technology
- PID less** PID reduced through glass/glass-Technology
- Safe** Increased safety through improved fire protection
- + Wp** Guaranteed positive power tolerance from 0-5 Wp by individual measurement



Exclusive linear AXITEC high performance guarantee!



AXIbiperfect GL WB 430 - 450 Wp

Electrical data (at standard conditions (STC) irradiance 1000 watt/m², spectrum AM 1.5 at a cell temperature of 25°C)

Type	AC-430TGBL/108WB	AC-435TGBL/108WB	AC-440TGBL/108WB	AC-445TGBL/108WB	AC-450TGBL/108WB
Nominal output	430 Wp	435 Wp	440 Wp	445 Wp	450 Wp
Nominal voltage U _{mp}	32.85 V	33.14 V	33.44 V	33.75 V	34.05 V
Nominal current I _{mp}	13.09 A	13.13 A	13.16 A	13.19 A	13.22 A
Short circuit current I _{sc}	13.57 A	13.58 A	13.59 A	13.6 A	13.61 A
Open circuit voltag U _{oc}	39.53 V	40.02 V	40.31 V	40.60 V	41.90 V
Module conversion efficiency	21.52 %	21.77 %	22.02 %	22.27 %	22.52 %

Bifacial output - Backside Power gain

10% Power output	473 Wp	479 Wp	484 Wp	490 Wp	495 Wp
Module Efficiency	23.67 %	23.95 %	24.22 %	24.50 %	24.77 %
20% Power output	516 Wp	522 Wp	528 Wp	534 Wp	540 Wp
Module Efficiency	25.82 %	26.12 %	26.42 %	26.73 %	27.03 %
30% Power output	559 Wp	566 Wp	572 Wp	579 Wp	585 Wp
Module Efficiency	27.98 %	28.30 %	28.63 %	28.95 %	29.28 %

Design

Frontside	1.6 mm hardened, low-reflection white glass
Backside	1.6 mm hardened glass, cell spaces white
Cells	108 N-Type TOPCon bifacial high efficiency cells
Frame	30 mm black aluminium frame

Mechanical data

L x W x H	1762 x 1134 x 30 mm
Weight	22.0 kg with frame

Mechanical load

Design load (pressure/suction)	3600 Pa / 1600 Pa
Test load (pressure/suction)	5400 Pa / 2400 Pa

Power connection

Socket	Protection Class IP68, 3 bypass diodes
Wire	approx. 1.2 m, 4 mm ²
Plug-in system	IP68, MC4-EVO 2, MC4-EVO 2A, JM608

Limit values

System voltage	1500 VDC
NOCT (nominal operating cell temperature)*	45°C +/-2K
Reverse current feed IR	30.0 A

Permissible operating temperature	-40°C to 85°C / -40F to 185F
Bifaciality	80 % ± 5 %
Fire class / Protection class	C (UL790) / II

(No external voltages greater than U_{oc} may be applied to the module)

* NOCT, irradiance 800 W/m²; AM 1.5; wind speed 1 m/s; Temperature 20°C

Temperature coefficients

Voltage U _{oc}	-0.26 %/K
Current I _{sc}	0.046 %/K
Output P _{mp}	-0.31 %/K

Low-light performance without Bifacial-effect

(Example for 450TGBL/108WB)

I-U characteristic curve	Current I _{pp}	Voltage U _{pp}
200 W/m ²	2.70 A	32.77 V
400 W/m ²	5.45 A	33.15 V
600 W/m ²	8.14 A	33.41 V
800 W/m ²	10.77 A	33.69 V
1000 W/m ²	13.22 A	34.05 V

Packaging

Module pieces per pallet	36
Module pieces per HC-container	864

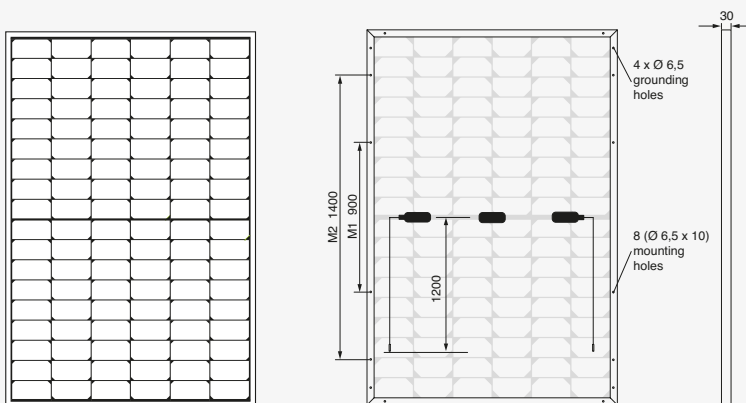
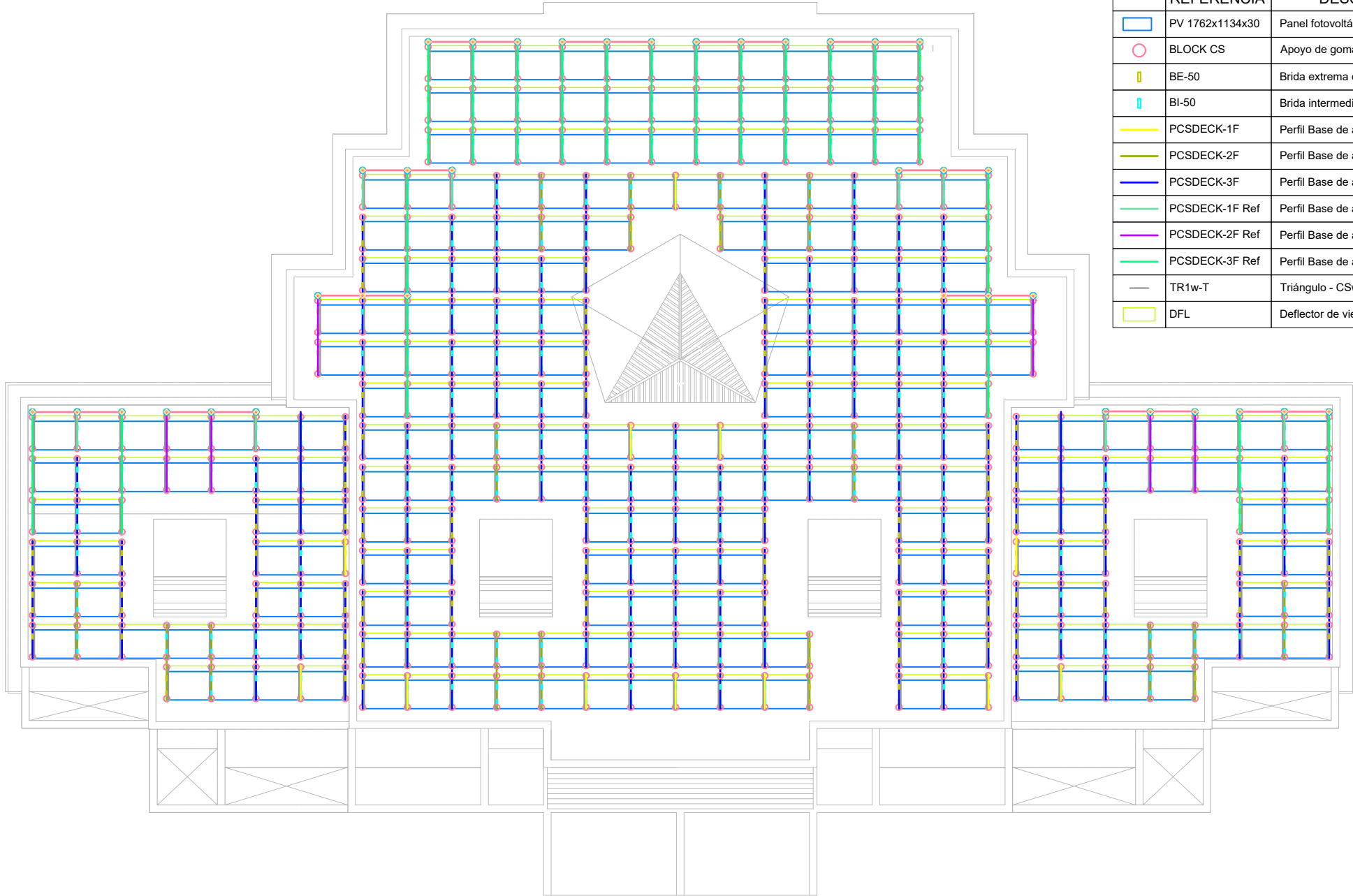


Fig. principle sketch

All dimensions in mm



PLANO Y DISEÑO PROPIEDAD DE LA EMPRESA CSOLAR ESTRUCTURAS S.L.



LEYENDA SISTEMA		
	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
	PV 1762x1134x30	Panel fotovoltaico
	BLOCK CS	Apoyo de goma EPDM
	BE-50	Brida extrema de sujeción de panel
	BI-50	Brida intermedia de sujeción de panel
	PCSDECK-1F	Perfil Base de aluminio 6082 T6
	PCSDECK-2F	Perfil Base de aluminio 6082 T6
	PCSDECK-3F	Perfil Base de aluminio 6082 T6
	PCSDECK-1F Ref	Perfil Base de aluminio 6082 T6
	PCSDECK-2F Ref	Perfil Base de aluminio 6082 T6
	PCSDECK-3F Ref	Perfil Base de aluminio 6082 T6
	TR1w-T	Triángulo - CSwind
	DFL	Deflector de viento, acero galvanizado

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 22/07/2024, per Raimon Ainau Saiz (Col. 14885). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.icc.cat/verificacio i utilitzar el codi 9443A1IDCCA4238BA

Sistema:
CSI-Wind

Proyecto:
240709-02 Llar d'Infants L'Hospitalet de l'Infant

Promotor:
WATTS AT HOME ENERGÍA S.L.

Fecha:
07/2024

Autor:
MAA

Cotas:
mm

Escala:
Sin Escala

Formato:
A4h

Rev:
01

Emplazamiento:
TARRAGONA



Fabricante de Estructuras
para Placas Solares
Pol. Ind. Molí d'en Xec, nave 2
08291 Ripollat, Barcelona, España
www.c-solar.es +34 935 272 760

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 22/08/2024, per Raimon S. Arnau Saiz (Col. 14885). Per validar aquest document es pot accedir a <https://e-visitaleic.cat/verificacio> i utilitzar el codi 9443A1DDC4A238BA



Fabricante de Estructuras
para Placas Solares
Pol. Ind. Molí d'en Xec, nave 2
08291 Ripollet, Barcelona, España
www.c-solar.es +34 935 272 760

SUNNY TRIPOWER CORE2

STP 110-60



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 22/07/2024, per Raimon Arnau Saiz (Col. 14885). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> i utilitzar el codi 9443A1DCC44238BA

STP 110-60

NUEVO: ahora con función de protección contra arco voltaico integrada

NUEVO: ahora con protección contra sobretensión de CC tipo 1/2



SMA
ShadeFix



SMA
Smart Connected

Mayor flexibilidad

- Para grandes instalaciones de tejado y en campos abiertos hasta el rango de los MW
- 12 seguidores del MPP
- 24 strings con conectores de enchufe Sunclix de 1100 V CC
- Función de protección contra arco voltaico integrada (AFCI)

Mayor potencia

- 110 kW para estándar de 400 V CA
- Rápida puesta en marcha sin DC-Combiner adicional
- Rendimiento máximo del 98,6 %

Mayor rendimiento

- Servicio de monitorización premium para un rendimiento fiable de la planta
- El máximo rendimiento gracias a una solución de software integrada SMA ShadeFix

Mayor integración del sistema

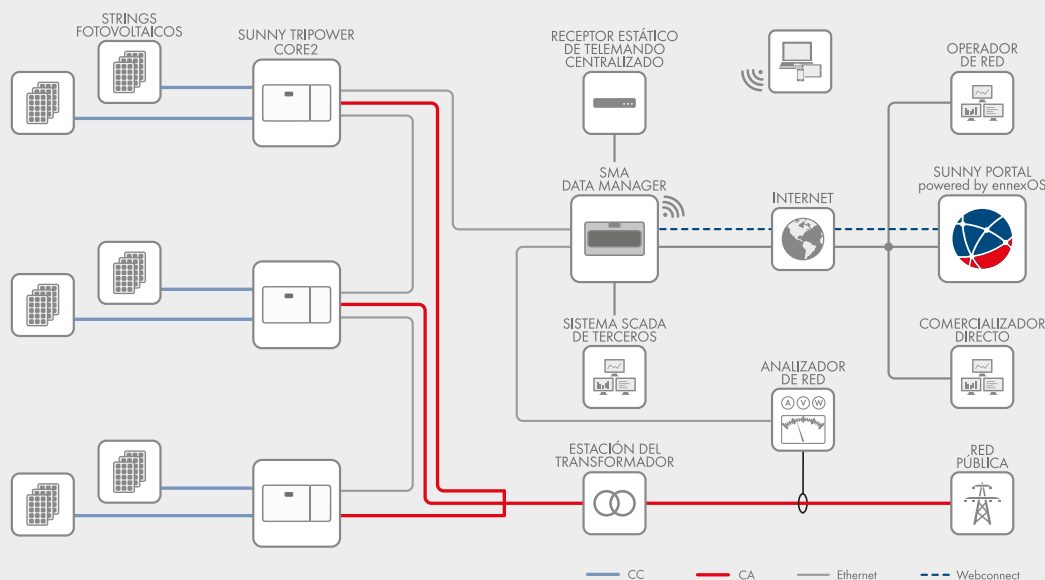
- Flexible y ampliable de cara al futuro en SMA Energy System Business
- Gestión de la energía integral con ennexOS
- Gran seguridad de IT

SUNNY TRIPOWER CORE2

Diseño de la planta flexible y el máximo rendimiento gracias a funciones integradas

Diseño de la planta flexible para plantas fotovoltaicas comerciales mayores: el Sunny Tripower CORE2 es el inversor ideal para estructuras de plantas descentralizadas hasta el rango de los megavatios. Con una potencia de 110 kilovatios, 24 strings y 12 seguidores del MPP, el Sunny Tripower CORE2 permite un grado de cobertura solar especialmente elevado durante el transcurso del día en plantas en campo abierto, así como con diferentes inclinaciones en los tejados. La solución de software integrada SMA ShadeFix optimiza en todo momento el rendimiento de la planta de forma automática, incluso con módulos parcialmente a la sombra. El servicio de monitorización automática SMA Smart Connected, gracias a una detección de averías precoz, ofrece también el máximo rendimiento de la planta fotovoltaica. La función de protección contra arco voltaico integrada AFCI contribuye a una mayor seguridad.

Con el Sunny Tripower CORE2 como componente central del SMA Energy System Business, los instaladores y los operadores de la planta se benefician de componentes de alta calidad de un mismo proveedor y de las posibilidades de ampliación a futuro con soluciones de almacenamiento de SMA.



Datos técnicos*	Sunny Tripower CORE2
Entrada (CC)	
Potencia máx. del generador fotovoltaico	165000 Wp STC
Tensión de entrada máx.	1100 V
Rango de tensión del MPP	500 V a 800 V
Tensión asignada de entrada	585 V
Tensión de entrada mín. / Tensión de entrada de inicio	200 V / 250 V
Corriente de entrada máx. utilizable por seguidor del MPP / Corriente de cortocircuito máx. por seguidor del MPP	26 A (22 A < 600 V) / 40 A
Cantidad de seguidores del MPP independientes / Strings por seguidor del MPP	12 / 2
Salida (CA)	
Potencia asignada a tensión nominal	110000 W
Potencia máx. aparente de CA	110000 VA
Tensión nominal de CA	400 V
Rango de tensión de CA	320 V a 460 V
Frecuencia de red de CA/Rango	50 Hz / 45 Hz a 55 Hz 60 Hz / 55 Hz a 65 Hz
Frecuencia de red asignada	50 Hz
Corriente máx. de salida	159 A
Factor de potencia a potencia asignada / Factor de desfase ajustable	1 / 0,8 inductivo a 0,8 capacitivo
Armónicos (THD)	< 3 %
Fases de inyección / Conexión de CA	3 / 3-PE
Rendimiento	
Rendimiento máx. / Rendimiento europeo	98,6 % / 98,4 %
Dispositivos de protección	
Punto de desconexión en el lado de entrada	●
Monitorización de toma a tierra / Monitorización de red / Protección contra polarización inversa de CC	● / ● / ●
Resistencia al cortocircuito de CA / Con separación galvánica	● / -
Dispositivo de monitorización de corriente residual sensible a cualquier corriente	●
Descargadores de sobretensión CA/CC monitorizados	tipo 2 / tipo 1-2*
Clase de protección (según IEC 62109-1) / Categoría de sobretensión (según IEC 62109-1)	I/CA: III; CC: II
Función de protección contra arco voltaico (AFCI)	●*
Datos generales	
Dimensiones (ancho / alto / fondo)	1117 mm / 682 mm / 363 mm (44,0 in / 26,9 in / 14,3 in)
Peso	93,5 kg (206,1 lb)
Rango de temperaturas de funcionamiento	de -30 °C a +60 °C (de -22 °F a +140 °F)
Emisiones de ruido, máximo (1 m)	78 db(A)
Autoconsumo (nocturno)	< 5 W
Topología / Principio de refrigeración	Sin transformador / Refrigeración activa
Tipo de protección (según IEC 60529)	IP66
Valor máximo permitido para la humedad relativa (sin condensación)	100 %
Equipamiento / Función / Accesorios	
Conexión de CC/CA	Sunclix / Terminal de cable (hasta 240 mm²)
Indicador led (estado / error / comunicación)	●
Interfaz ethernet	● (2 puertos)
Interfaz de datos	Interfaz web / Modbus SunSpec
Tipo de montaje	Montaje en pared / Montaje en bastidor
Garantía: 5 / 10 / 15 / 20 años	● / ○ / ○ / ○
Certificados y autorizaciones (selección)	IEC 62109-1/-2, EN50549-1/-2:2018, VDE-AR-N 4105/4110/4120:2018, IEC 62116, IEC 61727, C10/C11 LV2/MV1:2018, CEI 0-16:2019, AS/NZS 4777.2, SI 4777, TOR Erzeuger tipo A/B
Modelo comercial	STP 110-60

● De serie ○ Opcional - No disponible Datos en condiciones nominales Versión: 10/2022 *) A partir de fecha de producción de noviembre de 2022 (número de material SMA 202724-00.01, Australia 202725-00.01)

SUNNY TRIPOWER CORE1 STP 50-40



STP 50-40



SMA ShadeFix
STRING LEVEL OPTIMIZATION

World's first free standing inverter

**Up to 60 % faster installation for
commercial PV systems**

Cost-Effective

- Floor-mounted device easy to install
- No DC fuses required
- Integrated DC disconnect

Highly Integrated

- Integrated Wi-Fi access with any mobile device
- 12 direct string inputs reduce labor and material costs
- AC/DC overvoltage protection (optional)

Fastest Installation

- Fast grid connection due to easy inverter configuration and commissioning
- Completely accessible connection areas

Maximum Yields

- Up to 150% DC:AC ratio
- Yield increase without installation effort due to integrated shade management SMA ShadeFix

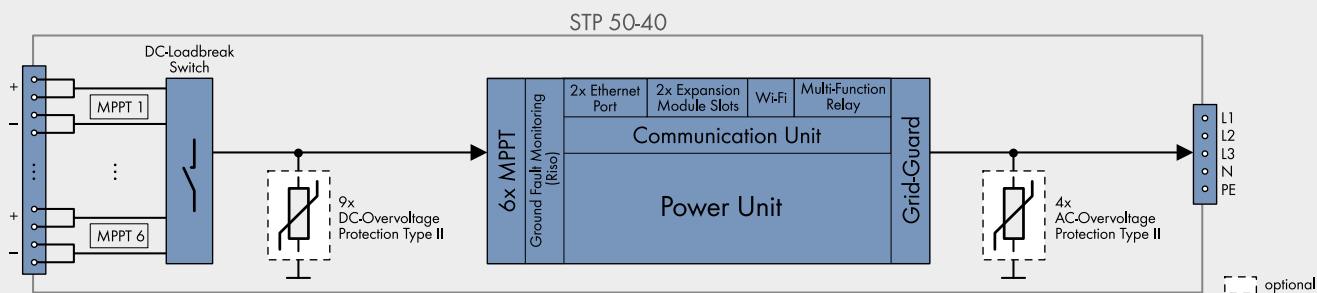
SUNNY TRIPOWER CORE1

Stands on its own

The Sunny Tripower CORE1 is the world's first free-standing string inverter for decentralized rooftop and ground-based PV systems as well as covered parking spaces. The CORE1 is the third generation in the successful Sunny Tripower product family and is revolutionizing the world of commercial inverters with its innovative design. SMA engineers developed an inverter that combines a unique design with an innovative installation method to significantly reduce installation time and provide all target groups with a maximum return on investment.

From delivery and installation to operation, the Sunny Tripower CORE1 generates widespread savings in logistics, labor, materials and services. Commercial PV installations are now quicker and easier to complete than ever before.

BLOCK DIAGRAM



Technical Data

Sunny Tripower CORE1

Input (DC)

Max. generator power	75000 Wp STC
Max. input voltage	1000 V
MPP voltage range / rated input voltage	500 V to 800 V / 670 V
Min. input voltage / start input voltage	150 V / 188 V
Max. operating input current / per MPPT	120 A / 20 A
Max. short circuit current per MPPT / per string input	30A / 30A
Number of independent MPPT inputs / strings per MPP input	6 / 2

Output (AC)

Rated power (at 230 V, 50 Hz)	50000 W
Max. apparent AC power	50000 VA
AC nominal voltage	220 V / 380 V 230 V / 400 V 240 V / 415 V
AC voltage range	202 V to 305 V
AC grid frequency / range	50 Hz / 44 Hz to 55 Hz 60 Hz / 54 Hz to 65 Hz
Rated power frequency / rated grid voltage	50 Hz / 230 V
Max. output current / Rated output current	72.5 A / 72.5 A
Output phases / AC connection	3 / 3-(N)-PE
Power factor at rated power / Adjustable displacement power factor	1 / 0.0 leading to 0.0 lagging
THD	< 3%

Protective devices

Input-side disconnection device	●
Ground fault monitoring / grid monitoring	● / ●
DC reverse polarity protection / AC short-circuit current capability / galvanically isolated	● / ● / -
All-pole sensitive residual-current monitoring unit	●
Protection class (according to IEC 62109-1) / overvoltage category (according to IEC 62109-1)	I / AC: III; DC: II
AC/DC surge arrester (type 2, type 1/2)	○

Technical Data

Sunny Tripower CORE1

Efficiency

Max. efficiency / European efficiency	98.1% / 97.8%
---------------------------------------	---------------

General data

Dimensions (W/H/D) without feet or DC load break switch	569 mm / 733 mm / 621 mm (22.4 in / 28.8 in / 24.4 in)
Weight	84 kg (185 lb)
Operating temperature range	-25°C to +60°C (-13°F to +140°F)
Noise emission (typical)	< 65 dB(A)
Self-consumption (at night)	4.8 W
Topology / Cooling concept	Transformerless / OptiCool
Degree of protection (as per IEC 60529)	IP65
Climatic category (according to IEC 60721-3-4)	4K4H
Max. permissible value for relative humidity (non-condensing)	100%

Features / functions / accessories

DC connection / AC connection	SUNCLIX / screw terminal
Mounting feet	●
LED indicators (status / fault / communication)	●
LC display	○
Interface: Ethernet / WLAN / RS485	● (2 ports) / ● / ○
Data interface: SMA Modbus / SunSpec Modbus / Speedwire, Webconnect	● / ● / ●
Multi-Function relay / Expansion Module Slots	● / ● (2 ports)
Shade management SMA ShadeFix / Integrated Plant Control / Q on Demand 24/7	● / ● / ●
Off-grid capable / SMA Fuel Save Controller compatible	● / ●
Guarantee: 5/10/15/20 years	● / ○ / ○ / ○

Certificates and permits (more available on request)

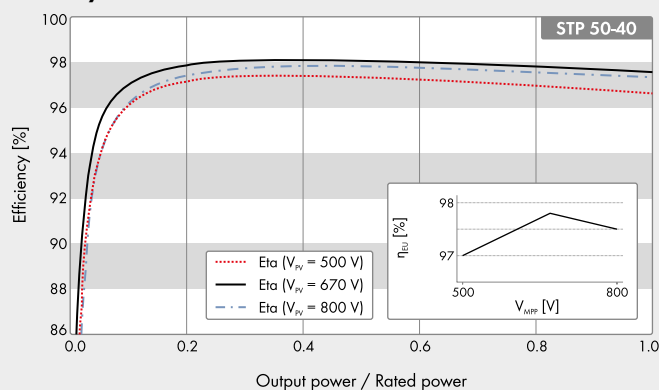
* Does not apply to all national appendices of EN 50438

● Standard features ○ Optional — Not available
Data at nominal conditions - status: 02/2020

Type designation

STP 50-40

Efficiency Curve



Assessories

SMA Sensor Module MD.SEN-40	SMA IO-Module MD.IO-40
SMA RS485 Module MD.485-40	Universal Mounting System UMS_KIT-10
AC Surge Protection Module Kit type 2, type 1/2 AC_SPD_Kit1-10, AC_SPD_KIT2_T1T2 DC Surge Protection Module Kit type 2, type 1/2 DC_SPD_Kit4-10, DC_SPD_KIT5_T1T2	



EXZHELLENT SOLAR ZZ-F (AS) 1.8 kV DC - 0.6/1 kV AC

Conductor : Conductor estañado clase 5 para servicio móvil (-F)
Aislación : Elastómero termoestable libre de halógenos (Z)
Cubierta : Elastómero termoestable libre de halógenos (Z)
Norma Constructiva : AENOR EA 0038

TÜV 2 Pfg 1169/08.2007 cables para paneles solares.

Norma Nac / Europea : UNE-EN 60332-1-2
UNE-EN 50226-2-4
UNE-EN 50267
UNE EN 61034-2

Internacional : IEC 60332-1-2
IEC 60332-3-24
IEC 60754
IEC 61034-2



La serie de cables EXZHELLENT SOLAR (AS), está constituida por cables flexibles monoconductores de tensión 1,8 kV en corriente continua (cc)

Son cables específicos para instalaciones solares fotovoltaicas (pV), capaces de soportar las extremas condiciones ambientales que se producen en este tipo de instalaciones.

Sus características principales son:

- :: Servicio móvil.
- :: Alta seguridad. **Especialmente diseñado para no dañar los paneles solares.**
- :: Resistencia a la intemperie.
- :: Trabajo a muy baja temperatura (-40°C)
- :: Resistencia a la abrasión, el desgarró y los aceites y grasas industriales.
- :: Endurecimiento térmico de los materiales para garantizar una **vida útil de 30 años**.

La temperatura máxima del conductor en servicio permanente es de 90°C, pudiendo soportar temperaturas de 120°C durante 20.000 horas



EXZHELLENT SOLAR ZZ-F (AS) 1.8 kV DC - 0.6/1 kV AC					
SECCIÓN	DIÁMETRO EXTERIOR	PESO	RADIO MÍNIMO CURVATURA	RESISTENCIA MAX DEL CONDUCTOR	INTENSIDAD AL AIRE / 40°C
mm ²	mm	kg/Km	mm	Ohm/km	A
1x2,5	5,0	50	20	8,21	41
1x4	5,6	65	23	5,09	55
1x6	6,8	85	26	3,39	70
1x10	7,9	140	32	1,95	96
1x16	8,8	200	35	1,24	132

OTROS CALIBRES, REALIZAR CONSULTA A NUESTRO EQUIPO

PROJECTE EXECUTIU PER UNA PLANTA FOTOVOLTAICA DE
100 KWN A LA LLAR D'INFANTS EN MODALITAT
D'AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A COMUNITAT ENERGÈTICA
A HOSPITALET DE L'INFANT

DOCUMENT N°2: PLÀNOLS

Situació:	Llar d'Infants C/ de l'Alamanda, 5, 43890 L'Hospitalet de l'Infant (Tarragona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Iniciatives de Desenvolupament Empresarial Les Tàpies, S.A. CIF/NIF: A43616382 Adreça: C/ Martí Franquès, 5 - Pl. Les Tàpies Població: L'Hospitalet de l'Infant CP: 43890 Província: Tarragona
Autor de la memòria:	Nom: Raimon Arnau Titulació: Enginyer Industrial Adreça: C/ Migjorn, 31 Localitat: Vandellòs Codi postal: 43890 Província: Tarragona Telèfon: 628226361 E-mail: rarnau@cleverwatt.com Nº col·legiat: 14885
Data de presentació:	12 juliol de 2024

PROJECTE EXECUTIU PER UNA PLANTA FOTOVOLTAICA DE 100 KWN A LA LLAR D'INFANTS EN MODALITAT D'AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A COMUNITAT ENERGÈTICA A HOSPITALET DE L'INFANT

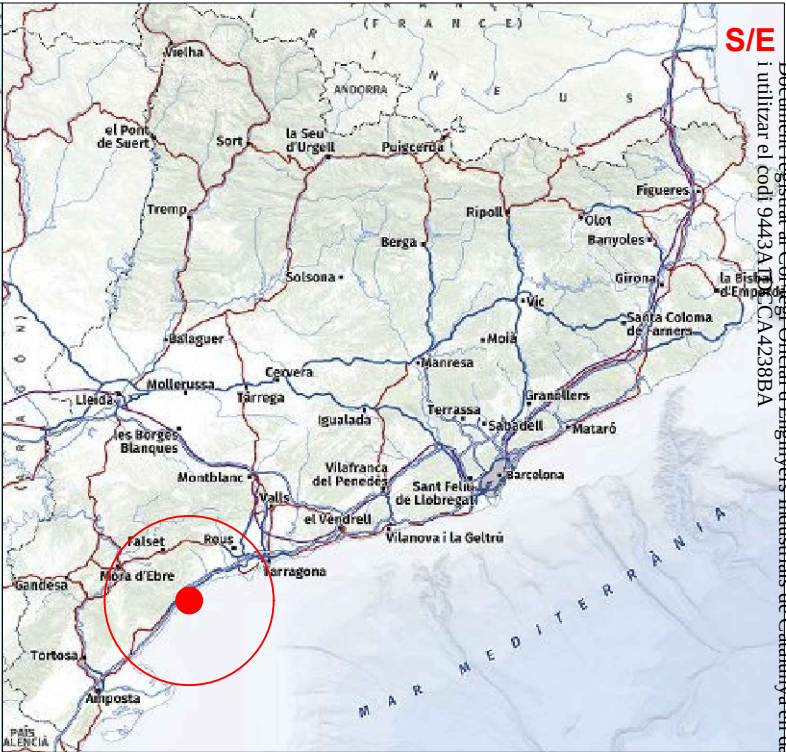
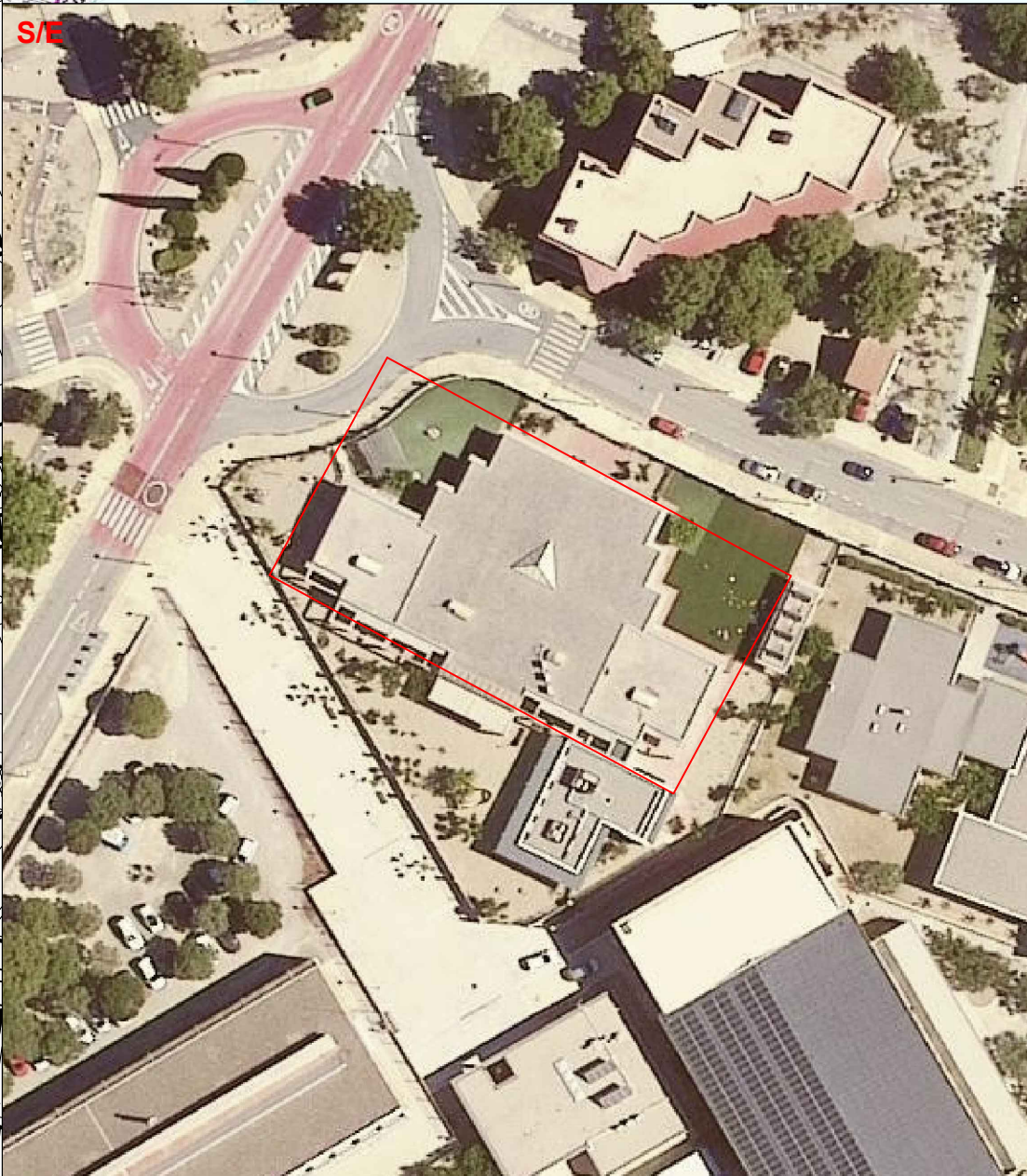
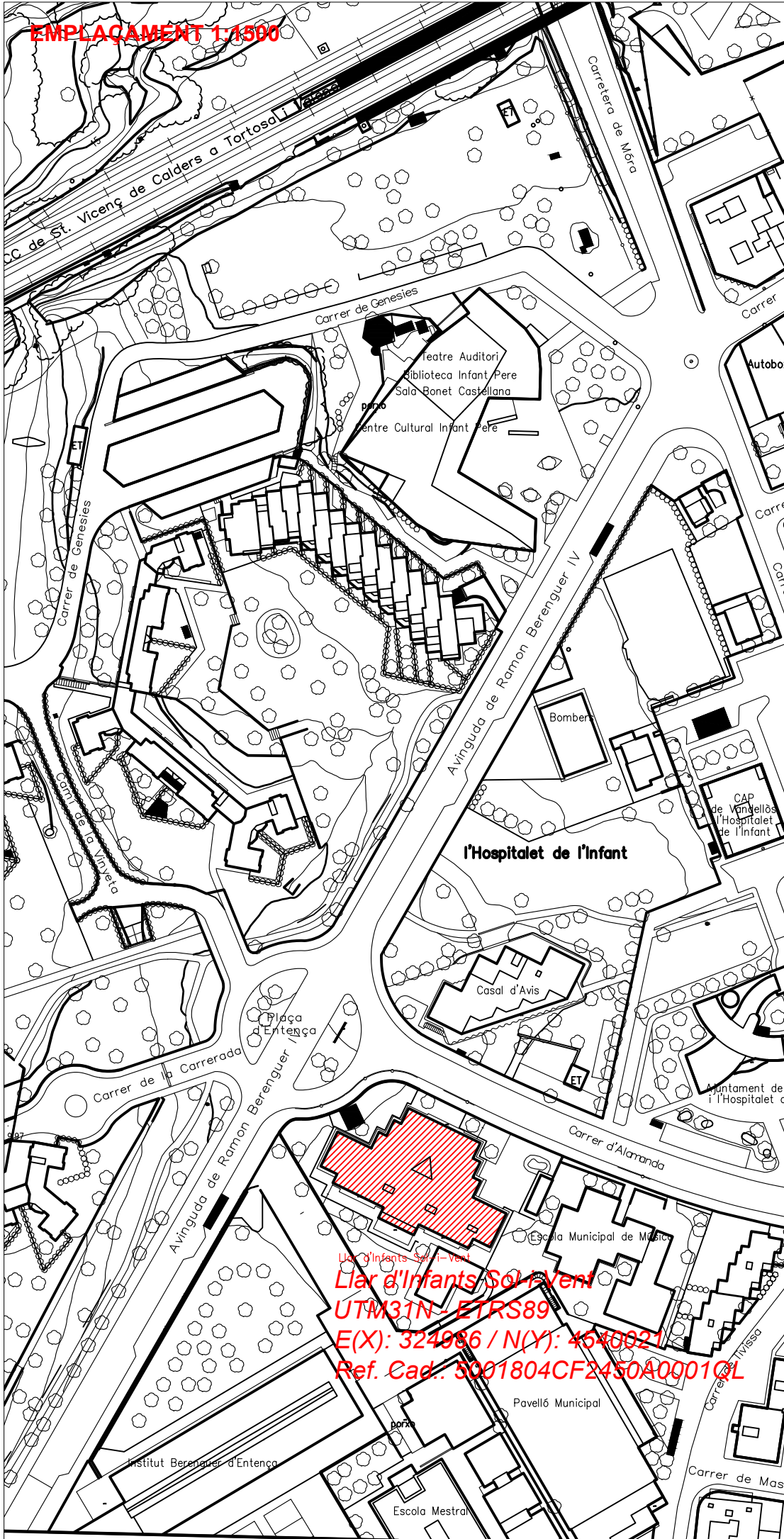
Redactat per

- Raimon Arnau
- Enginyer Industrial Col. 14885

DOCUMENT N°2 - PLÀNOLS

INDEX DE PLÀNOLS

1. SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ
2. DISTRIBUCIÓ DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS SOBRE COBERTA
3. COL·LOCACIÓ UBICACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ (PLANTA COBERTA)
4. COL·LOCACIÓ UBICACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ (PLANTA BAIXA)
5. ESQUEMA UNIFILAR DELS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA
6. VISTA 3D DE LA INSTAL·LACIÓ
7. ELEMENTS DE SEGURETAT I SALUT
8. ESTRUCTURA DE SUPORT DELS PANELLS



PROJECTE EXECUTIU PER UNA PLANTA FOTOVOLTAICA DE 100 kWn A LA LLAR D'INFANTS EN MODALITAT D'AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A COMUNITAT ENERGÈTICA A HOSPITALET DE L'INFANT

peticionari	Iniciatives de Desenvolupament Empresarial Les Tàpies, S.A.	format	escala
dibuixat	JULIOL 2024 R. Arnau	A3	VARIS
revisat	JULIOL 2024 R. Arnau	fac. plot	plànol
situació	C/ de l'Alamanda,5 43890 L'Hospitalet de l'Infant (Tarragona)	10:1	1

SITUACIÓ I EMLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

L'enginyer industrial:

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100 kW

NOMINALS PER AUTOCONSUM COL·LECTIU

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS:

MÒDULS FOTOVOLTAICS

MODEL: AXITEC AC-440TGBL/108WB - 440 Wp o equivalent

MESURES: 1.762 mm x 1.134 mm x 30 mm

INVERSORS FOTOVOLTAICS

100 kW: 1 x SMA STP 110-60 CORE2 o equivalent*

*Inversor de 110 kW limitat i certificat pel fabricant a 100 kW

INSTAL·LACIÓ

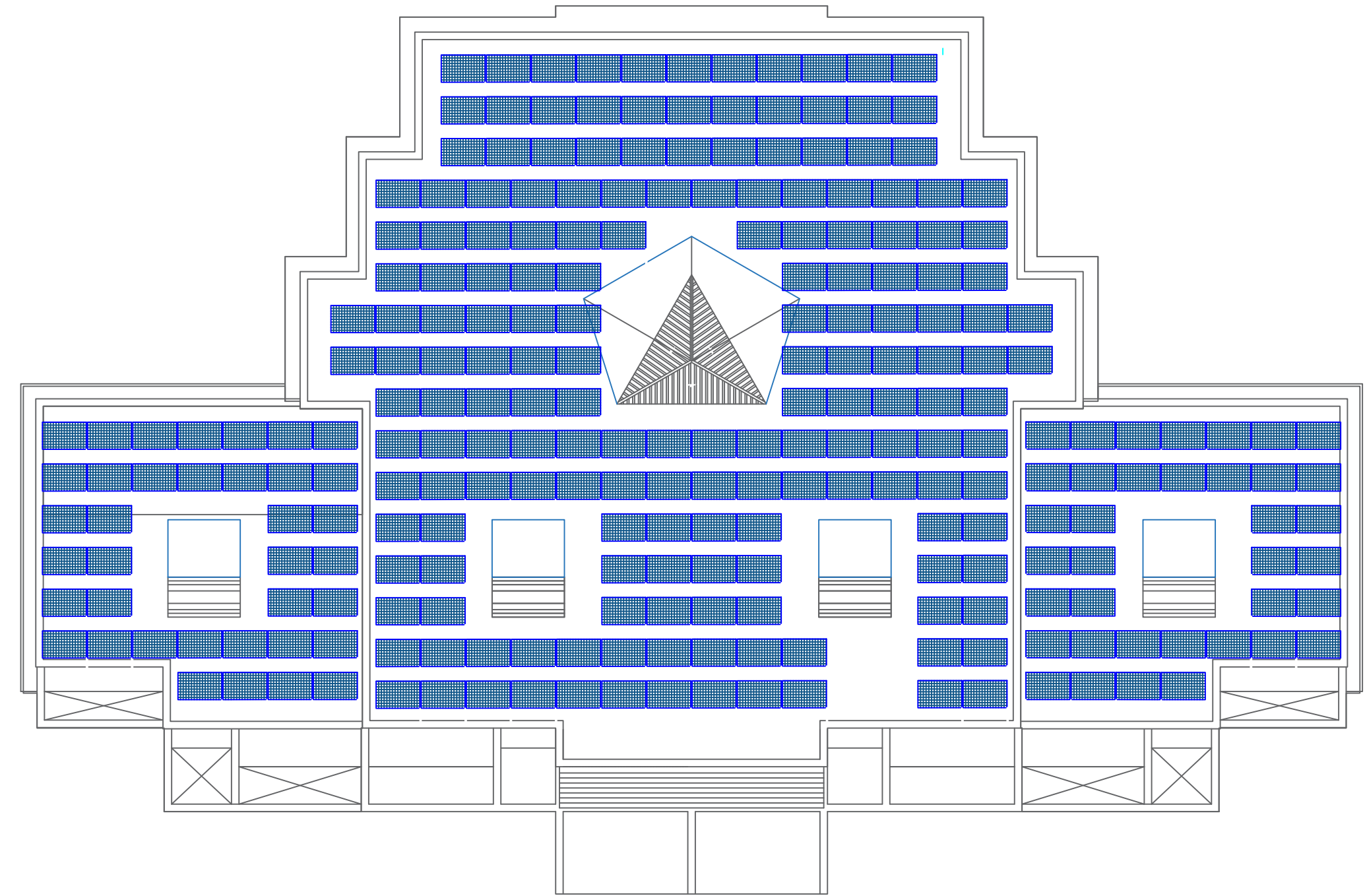
Instal·lació de 253 mòduls sobre estructura inclinada a 10º, sobre coberta plana de grava. Seguint la orientació de l'edifici (25º Sud-Oest).

PROJECTE EXECUTIU PER UNA PLANTA FOTOVOLTAICA DE 100 kWn A LA LLAR D'INFANTS EN MODALITAT D'AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A COMUNITAT ENERGÈTICA A HOSPITALET DE L'INFANT

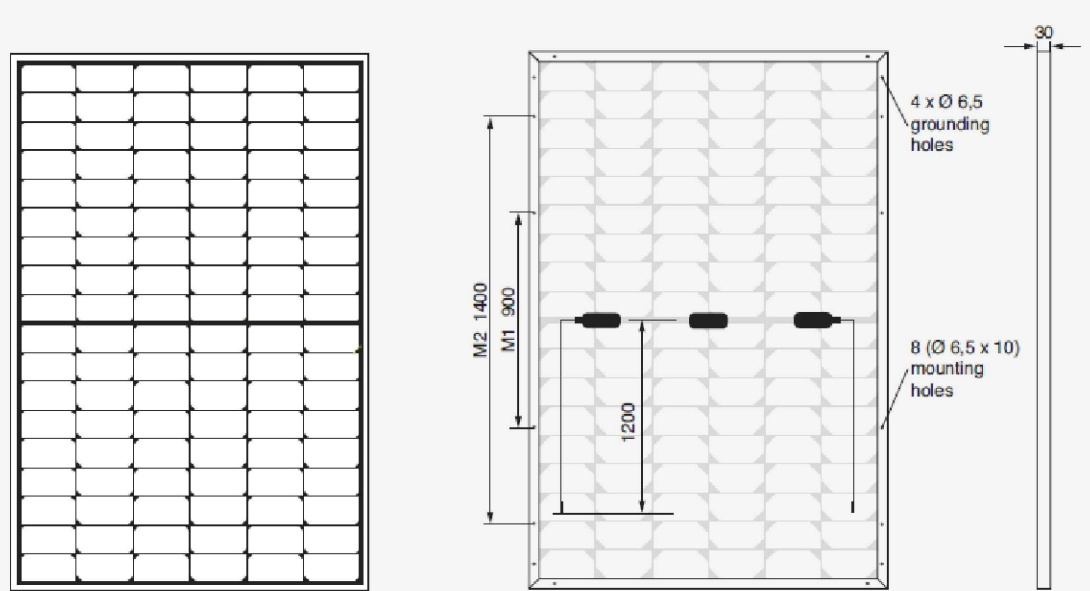
peticionari	Iniciatives de Desenvolupament Empresarial Les Tàpies, S.A.	format	escala
dibuixat	JULIOL 2024 R. Arnau	A3	1:200
revisat	JULIOL 2024 R. Arnau	fac. plot	plànol
situació	C/ de l'Alamanda,5 43890 L'Hospitalet de l'Infant (Tarragona)	10:1	2

DISTRIBUCIÓ DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS SOBRE COBERTA

L'enginyer industrial:



	MÒDULS FOTOVOLTAICS
--	---------------------



VISTA DEL PANELL DECORATIU DE FAÇANA



INVERSOR - SMA STP 110-60 CORE2 o equivalent

- STRING 1.1 - 25 mòduls
- STRING 1.2 - 25 mòduls
- STRING 1.3 - 25 mòduls
- STRING 1.4 - 25 mòduls
- STRING 1.5 - 25 mòduls
- STRING 1.6 - 25 mòduls
- STRING 1.7 - 25 mòduls
- STRING 1.8 - 25 mòduls
- STRING 1.9 - 25 mòduls
- STRING 1.10 - 14 mòduls
- STRING 1.11 - 14 mòduls**

* Per al baixant del cablejat de corrent contínua per la façana, serà necessari retirar prèviament el panell decoratiu que recobreix el mur exterior. Les conduccions s'ancoraran al mur mitjançant grapes de fixació. Posteriorment a la instal·lació de les conduccions, s'haurà de tornar a col·locar el panell decoratiu per tal de restablir la façana al seu estat original sense malmetre-la ni modificar-la.

** El cablejat en corrent contínua serà de 6 mm² de secció excepte en el cas del string 11 que serà de 10 mm².

Canalització per coberta tipus reixa metàl·lica amb tapa:

- 60x60
- 100x60

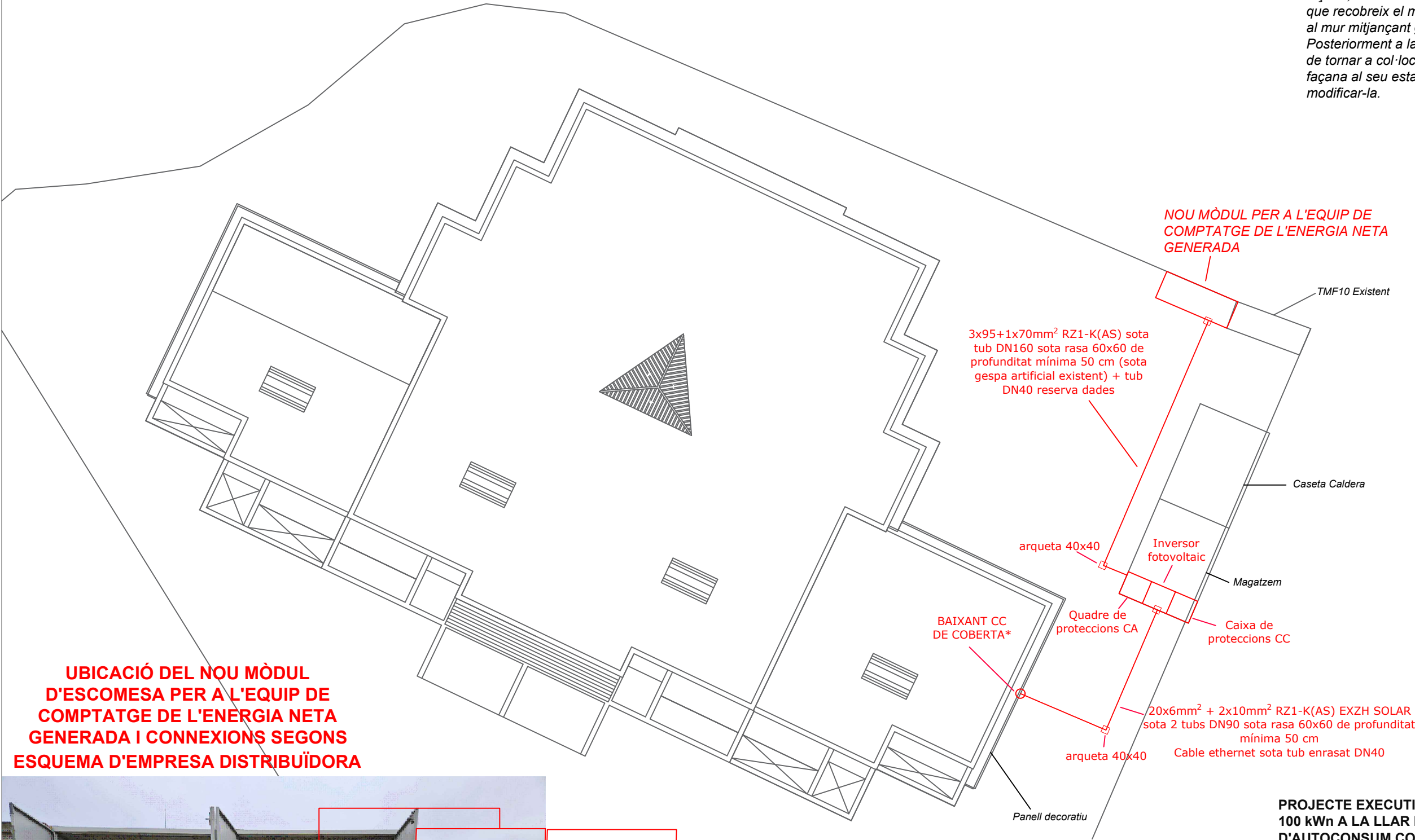
PROJECTE EXECUTIU PER UNA PLANTA FOTOVOLTAICA DE 100 kWn A LA LLAR D'INFANTS EN MODALITAT D'AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A COMUNITAT ENERGÈTICA A HOSPITALET DE L'INFANT

peticionari	Iniciatives de Desenvolupament Empresarial Les Tàpies, S.A.	format	escala
dibuixat	JULIOL 2024 R. Arnau	A3	1:250
revisat	JULIOL 2024 R. Arnau	fac. plot	plànol
situació	C/ de l'Alamanda,5 43890 L'Hospitalet de l'Infant (Tarragona)	10:1	3

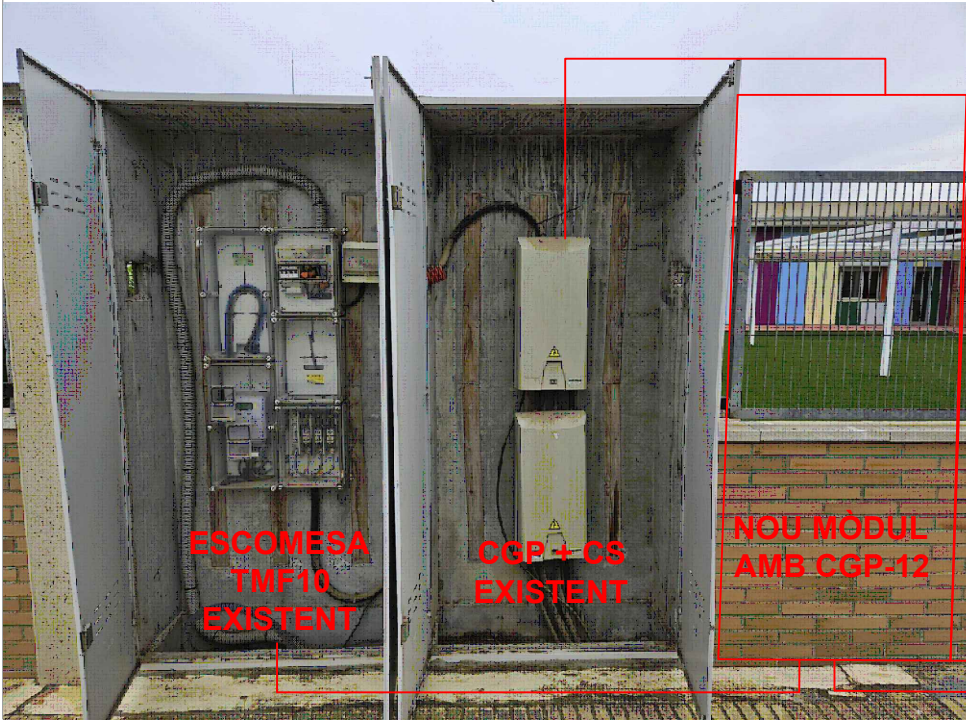
COL·LOCACIÓ I UBICACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ PLANTA COBERTA

L'enginyer industrial:

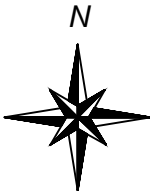
* Per al baixant del cablejat de corrent contínua per la façana, serà necessari retirar prèviament el panell decoratiu que recobreix el mur exterior. Les conduccions s'ancoraran al mur mitjançant grapes de fixació. Posteriorment a la instal·lació de les conduccions, s'haurà de tornar a col·locar el panell decoratiu per tal de restablir la façana al seu estat original sense malmetre-la ni modificar-la.



UBICACIÓ DEL NOU MÒDUL D'ESCOMESA PER A L'EQUIP DE COMPTATGE DE L'ENERGIA NETA GENERADA I CONNEXIONS SEGONS ESQUEMA D'EMPRESA DISTRIBUÏDORA



NOU MÒDUL TMF-10 PER GENERACIÓ DE FOTOVOLTAICA



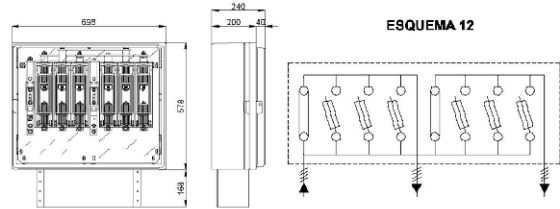
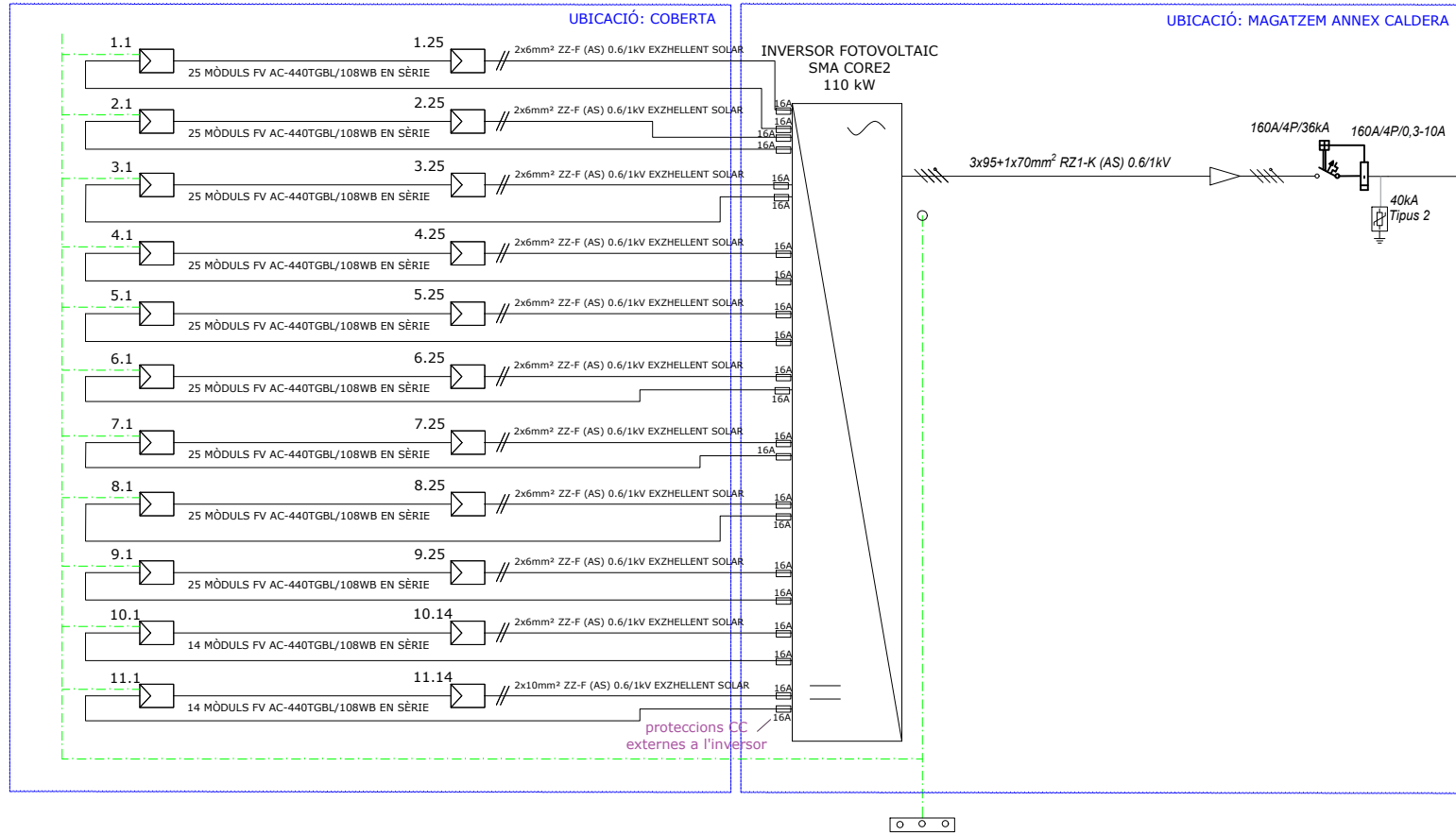
PROJECTE EXECUTIU PER UNA PLANTA FOTOVOLTAICA DE 100 kWn A LA LLAR D'INFANTS EN MODALITAT D'AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A COMUNITAT ENERGÈTICA A HOSPITALET DE L'INFANT

peticionari	Iniciatives de Desenvolupament Empresarial Les Tàpies, S.A.	format	escala
dibuixat	JULIOL 2024 R. Arnau	A3	1:250
revisat	JULIOL 2024 R. Arnau	fac. plot	plànol
situació	C/ de l'Alamanda, 5 43890 L'Hospitalet de l'Infant (Tarragona)	10:1	4

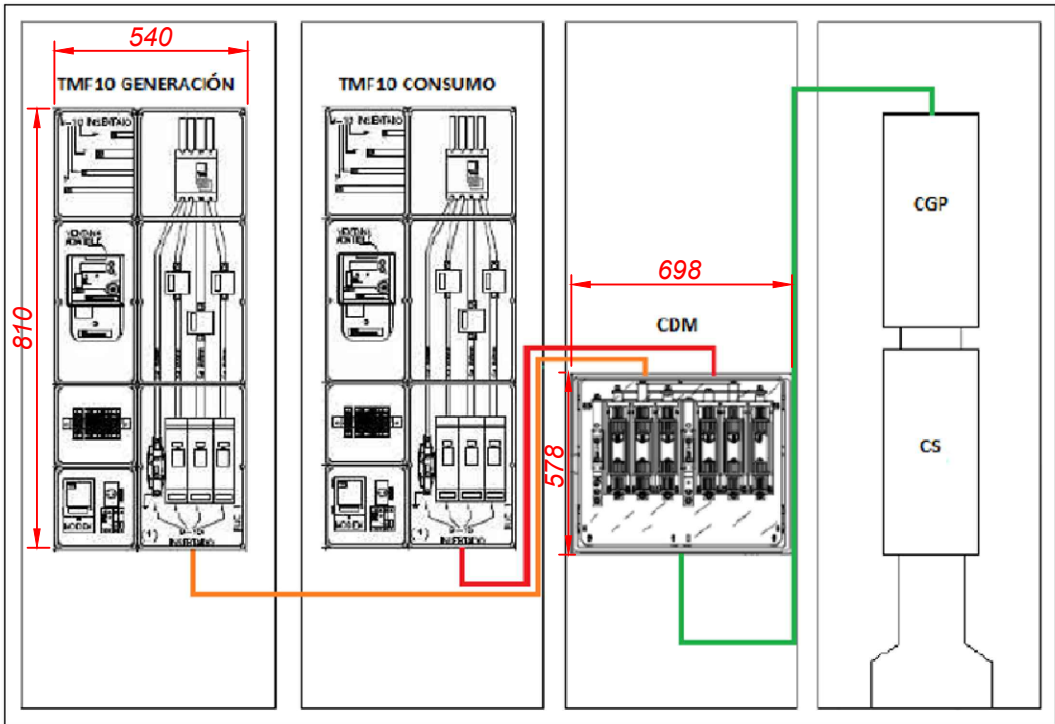
COL·LOCACIÓ I UBICACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ PLANTA BAIXA

L'enginyer industrial:

LLAR D'INFANTS SOL-I-VENT - L'HOSPITALET DE L'INFANT
111.320 W INSTAL·LATS AMB 253 PLAQUES FOTOVOLTAIQUES DE 440 Wp



ESQUEMA DE CONNEXIÓ DEL NOU EQUIP DE COMPTATGE DE L'ENERGIA NETA GENERADA SEGONS INDICACIONS DE L'EMPRESA DISTRIBUÏDORA. En aquest cas, la distribució serà lleugerament diferent, al ubicar-se el mòdul de consum a l'extrem dret. La resta de mòduls seguiran la distribució de l'esquema.



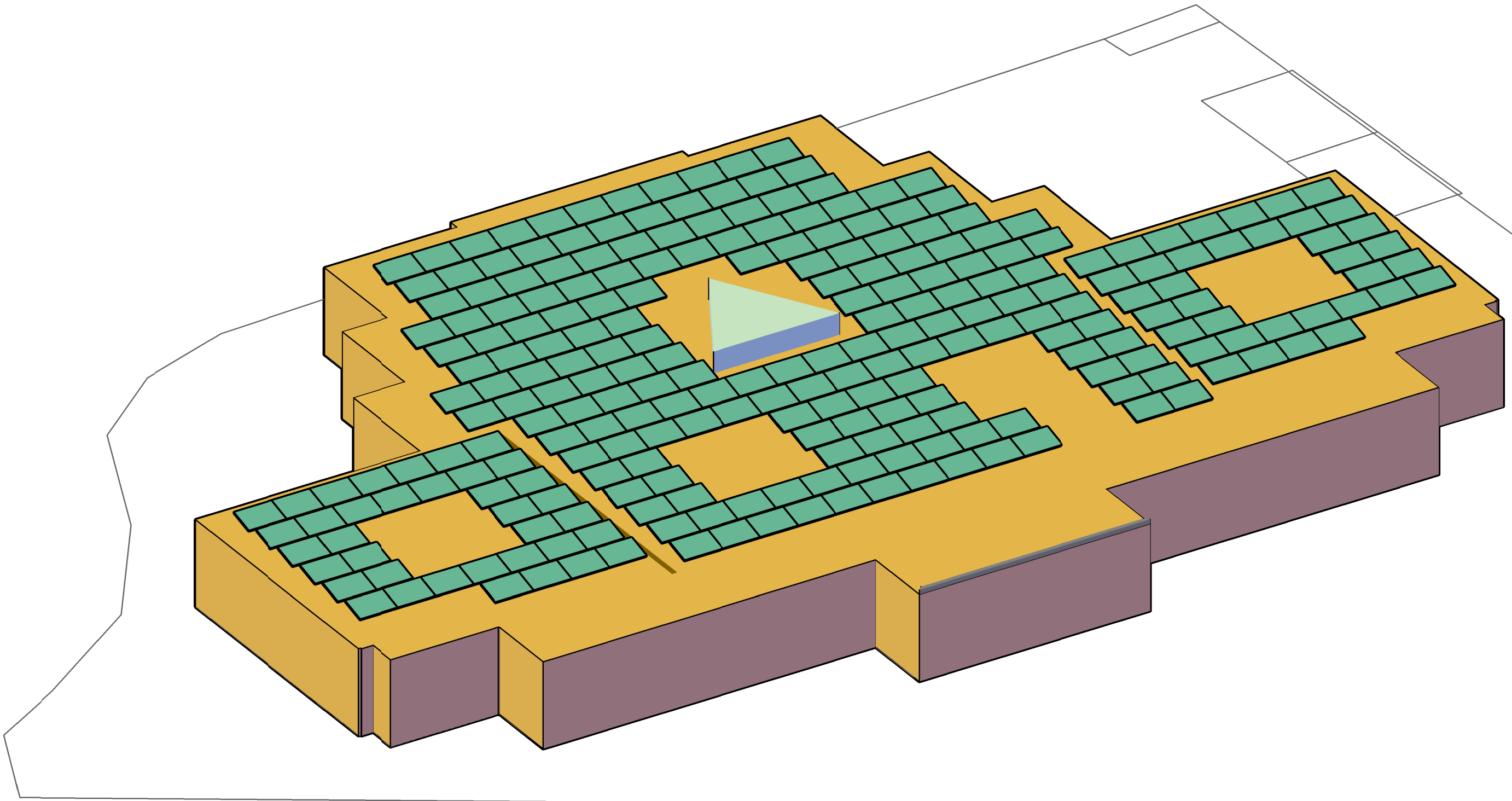
Llegenda			
	Servei Corrent continu DC		Caixa de protecció i mesura (CPM)
	Servei trifàsic AC		Interruptor diferencial (ID)
	Interruptor General Automàtic (IGA)		Interruptor magnetotèrmic
	Inversor trifàsic		Placa fotovoltaica
			COMPTADOR

PROJECTE EXECUTIU PER UNA PLANTA FOTOVOLTAICA DE 100 kWn A LA LLAR D'INFANTS EN MODALITAT D'AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A COMUNITAT ENERGÈTICA A HOSPITALET DE L'INFANT

peticionari	Iniciatives de Desenvolupament Empresarial Les Tàpies, S.A.	format	escala
dibuixat	JULIOL 2024 R. Arnau	A3	VARIS
revisat	JULIOL 2024 R. Arnau	fac. plot	plànol
situació	C/ de l'Alamanda,5 43890 L'Hospitalet de l'Infant (Tarragona)	10:1	5

ESQUEMA UNIFILAR DELS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

L'enginyer industrial:

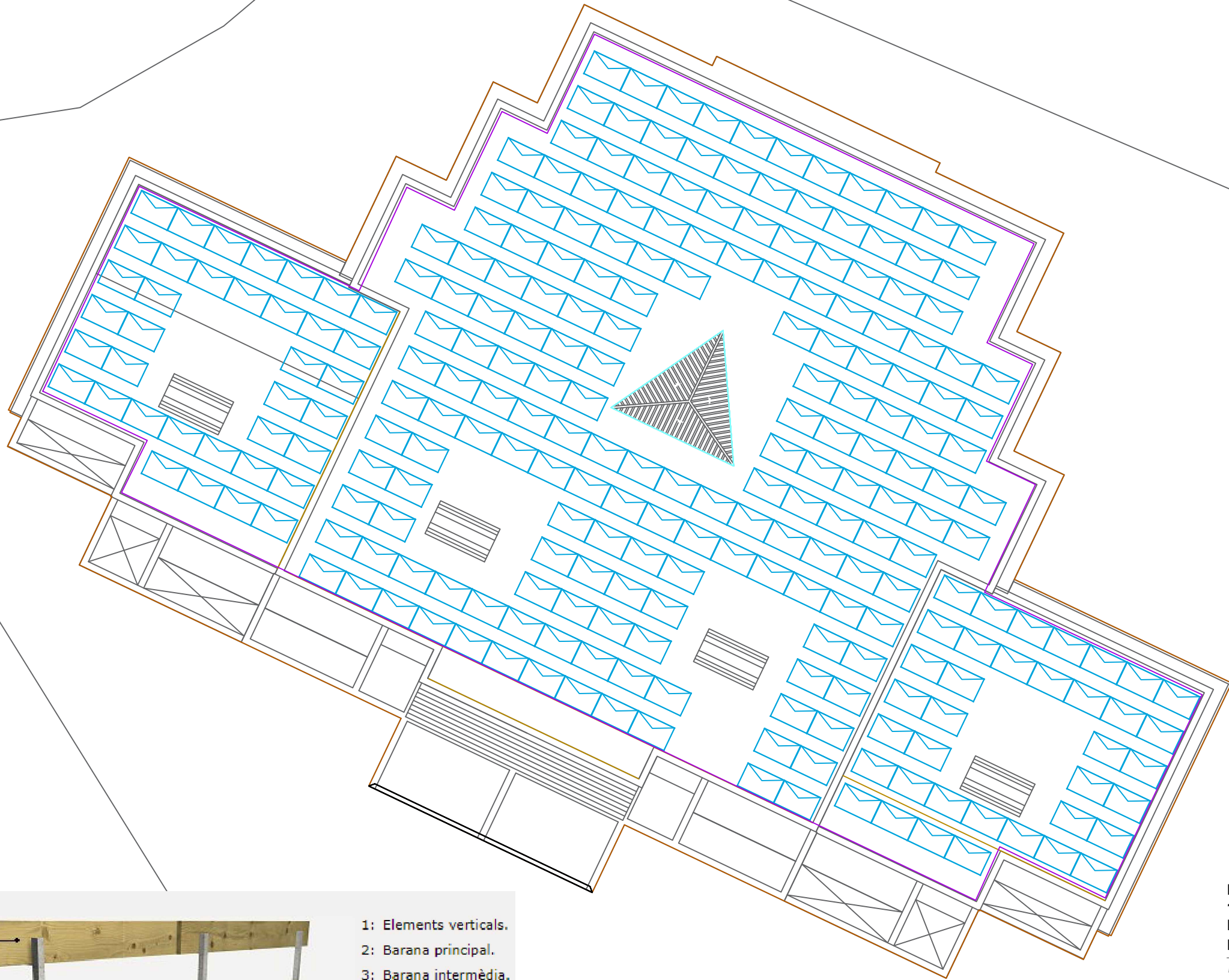


PROJECTE EXECUTIU PER UNA PLANTA FOTOVOLTAICA DE 100 kWn A LA LLAR D'INFANTS EN MODALITAT D'AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A COMUNITAT ENERGÈTICA A HOSPITALET DE L'INFANT

peticionari	Iniciatives de Desenvolupament Empresarial Les Tàpies, S.A.	format	escala
dibuixat	JULIOL 2024R. Arnau	A3	VARIS
revisat	JULIOL 2024R. Arnau	fac. plot	plànol
situació	C/ de l'Alamanda, 543890 L'Hospitalet de l'Infant (Tarragona)	10:1	6

3D

L'enginyer industrial:



PROJECTE EXECUTIU PER UNA PLANTA FOTOVOLTAICA DE 100 kWn A LA LLAR D'INFANTS EN MODALITAT D'AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A COMUNITAT ENERGÈTICA A HOSPITALET DE L'INFANT

peticionari	Iniciatives de Desenvolupament Empresarial Les Tàpies, S.A.	format	escala
dibuixat	JULIOL 2024 R. Arnau	A3	1:200
revisat	JULIOL 2024 R. Arnau	fac. plot	plànol
situació	C/ de l'Alamanda,5 43890 L'Hospitalet de l'Infant (Tarragona)	10:1	7

ELEMENTS DE SEGURETAT I SALUT

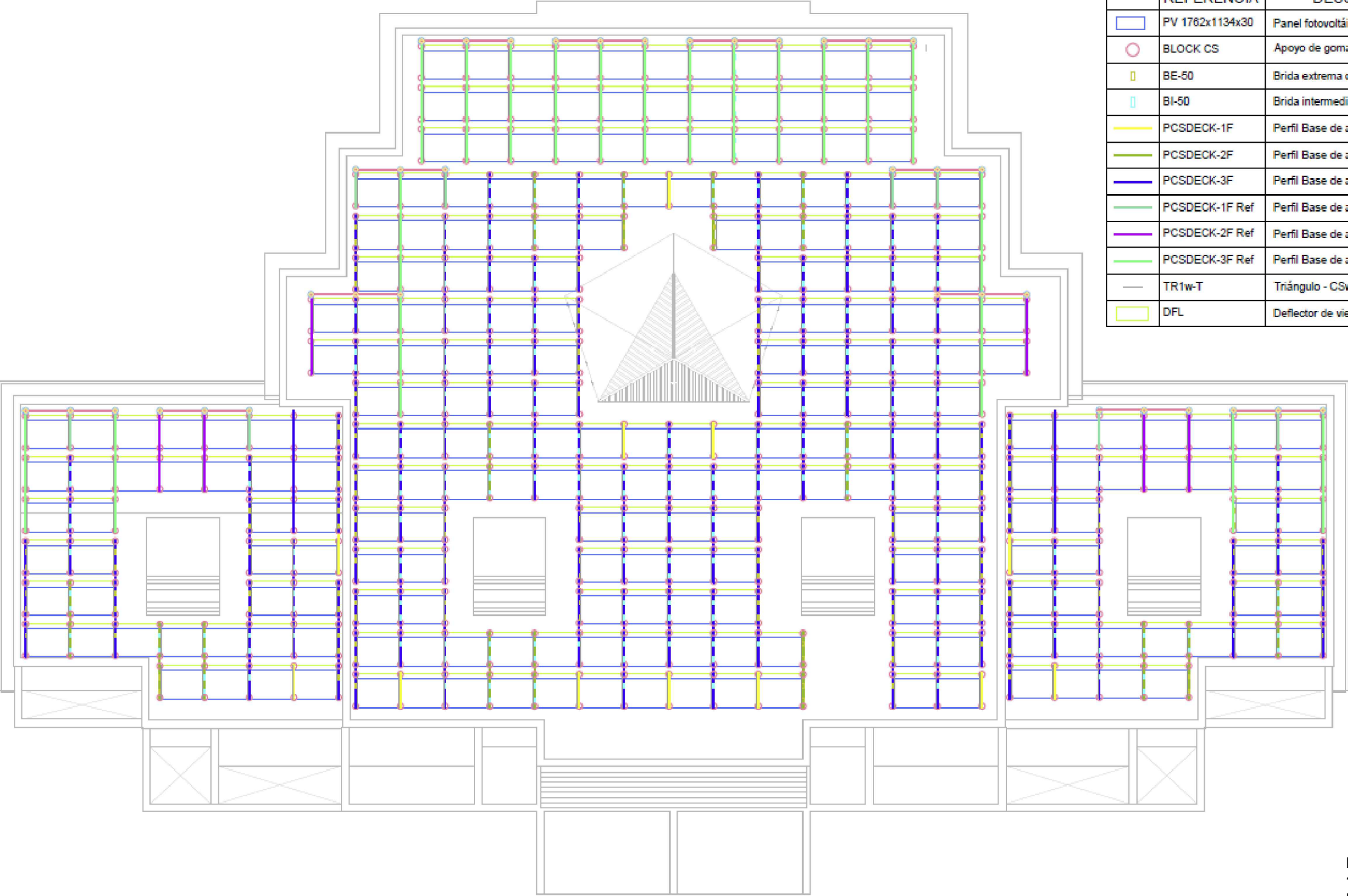
L'enginyer industrial:

Raimon Arnau. Colegiat 14.885

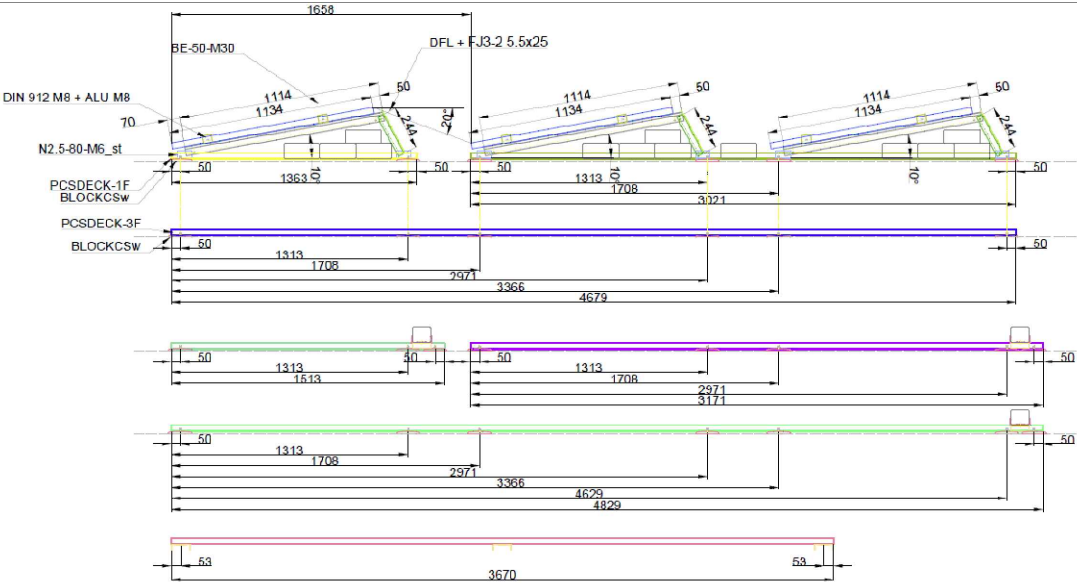


- 1: Elements verticals.
- 2: Barana principal.
- 3: Barana intermèdia.
- 4: Entornpeu.

Valla perimetral



LEYENDA SISTEMA		
	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
	PV 1762x1134x30	Panel fotovoltaico
	BLOCK CS	Apoyo de goma EPDM
	BE-50	Brida extrema de sujeción de panel
	BI-50	Brida intermedia de sujeción de panel
	PCSDECK-1F	Perfil Base de aluminio 6082 T6
	PCSDECK-2F	Perfil Base de aluminio 6082 T6
	PCSDECK-3F	Perfil Base de aluminio 6082 T6
	PCSDECK-1F Ref	Perfil Base de aluminio 6082 T6
	PCSDECK-2F Ref	Perfil Base de aluminio 6082 T6
	PCSDECK-3F Ref	Perfil Base de aluminio 6082 T6
	TR1w-T	Triángulo - CSwind
	DFL	Deflector de viento, acero galvanizado



PROYECTO EXECUTIU PER UNA PLANTA FOTOVOLTAICA DE 100 kWn A LA LLAR D'INFANTS EN MODALITAT D'AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A COMUNITAT ENERGÈTICA A HOSPITALET DE L'INFANT

peticionari	Iniciatives de Desenvolupament Empresarial Les Tàpies, S.A.	format	escala
dibuixat	JULIOL 2024 R. Arnau	A3	S/E
revisat	JULIOL 2024 R. Arnau	fac. plot	plànol
situació	C/ de l'Alamanda,5 43890 L'Hospitalet de l'Infant (Tarragona)	10:1	8

ESTRUCTURA DE SUPORT DELS MÒDULS

L'enginyer industrial:

PROJECTE EXECUTIU PER UNA PLANTA FOTOVOLTAICA DE 100 KWN A LA LLAR D'INFANTS EN MODALITAT D'AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A COMUNITAT ENERGÈTICA A HOSPITALET DE L'INFANT

DOCUMENT Nº 3: PLEC DE CONDICIONS

Situació:	Llar d'Infants C/ de l'Alamanda, 5, 43890 L'Hospitalet de l'Infant (Tarragona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Iniciatives de Desenvolupament Empresarial Les Tàpies, S.A. CIF/NIF: A43616382 Adreça: C/ Martí Franquès, 5 - Pl. Les Tàpies Població: L'Hospitalet de l'Infant CP: 43890 Província: Tarragona
Autor de la memòria:	Nom: Raimon Arnau Titulació: Enginyer Industrial Adreça: C/ Migjorn, 31 Localitat: Vandellòs Codi postal: 43890 Província: Tarragona Telèfon: 628226361 E-mail: rarnau@cleverwatt.com Nº col·legiat: 14885
Data de presentació:	12 juliol de 2024

PROJECTE EXECUTIU PER UNA PLANTA FOTOVOLTAICA DE 100 KWN A LA LLAR D'INFANTS EN MODALITAT D'AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A COMUNITAT ENERGÈTICA A HOSPITALET DE L'INFANT

Redactat per

- Raimon Arnau
- Enginyer Industrial Col. 14885

DOCUMENT N°3 – PLEC DE CONDICIONS

ÍNDEX

1	INTRODUCCIÓ	1
2	CONDICIONS TÈCNIQUES DE CARÀCTER GENERAL.....	1
3	DEFINICIONS	2
3.1	RADIACIÓ SOLAR.....	2
3.2	INSTAL·LACIÓ.....	2
3.3	MÒDULS.....	2
3.4	INTEGRACIÓ ARQUITECTÒNICA.....	3
4	CONDICIONS ESPECÍFIQUES D'INTERCONNEIXIÓ DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA XARXA DE BAIXA TENSÍO	4
5	CONDICIONANTS TÈCNICS DE DISSENY I POSTA EN MARXA DE LA INSTAL·LACIÓ	5
5.1	DISSENY DEL GENERADOR FOTOVOLTAIC.....	5
5.1.1	Generalitats.....	5
5.1.2	Orientació, inclinació i ombres	5
5.1.3	Disseny del sistema de monitorització	6
5.1.4	Integració arquitectònica	6
5.2	GENERADOR FOTOVOLTAIC.....	7
5.2.1	Mòduls Fotovoltaics.....	7
5.2.2	Estructura de Suport	7
5.2.3	Cablejat	7
5.2.4	Inversor	8
5.3	ELEMENTS DE CONNEIXIÓ A XARXA	9
5.3.1	Línia d'enllaç	9

5.3.2	Les proves i assajos als que han d'estar sotmesos els conductors a instal·lar	9
5.3.3	Quadres de baixa tensió de protecció i mesura.....	10
5.3.4	Distribuidora.....	10
5.4	POSADA A TERRA DE LA INSTAL·LACIÓ.....	10
5.5	PROTECCIONS.....	10
5.6	RECEPCIÓ I PROVES	11
5.7	REQUERIMENTS TÈCNICS PEL CONTRACTE DE MANTENIMENT	12
5.7.1	Programa de manteniment.....	12
5.8	DISPOSICIONS FINALS.....	13
5.8.1	Condicions de contractació	13
5.8.2	Execució del projecte	13
5.9	PROVA FINAL D'ENTREGA.....	13
5.10	CONDICIONS FACULTATIVES	13
5.11	GARANTIES	14
5.12	RECEPCIÓ DEFINITIVA.....	15
5.13	TRAMITACIÓ.....	15
5.14	VALIDESA DEL PRESSUPOST	15
5.15	CANVI DE CONSTRUCTOR	15
5.16	AUTORITZACIÓ I DOCUMENTACIÓ COMPLEMENTÀRIA.....	15

DOCUMENT N°3 – PLEC DE CONDICIONS

1 INTRODUCCIÓ.

La Llei 24/2013, de 26 de novembre, del Sector Elèctric, estableix els principis d'un nou model de funcionament basat en la lliure competència, impulsant també el desenvolupament d'instal·lacions de règim especial. El R.D. 2818/1998, sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions abastides per recursos o fonts d'energies renovables, residus i cogeneració estableix un nou marc de funcionament per aquest tipus de fonts energètiques com l'energia solar fotovoltaica. Actualment el RDL 15/2018, RD 244/2019, RDL 29/2021 i RD 1699/2011 (entre d'altres) regulen l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial. A continuació s'exposen les condicions tècniques per a la instal·lació projectada.

2 CONDICIONS TÈCNIQUES DE CARÀCTER GENERAL.

S'estableixen les següents prescripcions:

- En el cas de que la línia de distribució es quedi desconectada de la xarxa, bé sigui per treballs de manteniment requerits per l'empresa distribuïdora o per haver actuat alguna de les proteccions de la línia, la instal·lació no mantindrà tensió en la línia de distribució.
- Reconexió automàtica quan les condicions de la xarxa tornin al nivells preestablerts.
- Des del circuit de generació fins l'equip de mesura no s'intercalerà cap element distint del fotovoltaic, ni d'acumulació o de consum.
- Desconnexió automàtica en cas de defecte de la instal·lació fotovoltaica.
- Evitar desconexions injustificades del generador.
- Evitar alimentar a usuaris de la xarxa de tensió o freqüència anòmla.
- El funcionament de la instal·lació fotovoltaica no haurà de provocar en la xarxa pública avaries, disminucions de les condicions de seguretat, ni alteracions superiors a les admeses pels Reglaments o Normatives en vigor i que afectin als altres usuaris.
- El funcionament de les instal·lacions fotovoltaiques no donarà origen a condicions perilloses de treball per al personal de manteniment i explotació de la xarxa de distribució.
- Les condicions de connexió a la xarxa pública es fixaran en funció de la potència de la instal·lació fotovoltaica, per a evitar efectes perjudicials als usuaris amb càrregues sensibles.

Per altra part, per establir el punt de connexió a la xarxa es tindrà en compte la capacitat de transport de la línia i la potència instal·lada en els centres de transformació.

3 DEFINICIONS

3.1 RADIACIÓ SOLAR

1. Radiació solar: es l'energia procedent del sol en forma d'ones electromagnètiques
2. Irradiància: la densitat de potencia incident en una superfície o l'energia incident en una superfície per unitat de temps. Es mesura en kW/m2.
3. Irradiació: l'energia incident en una superfície per unitat de superfície al llarg d'un cert període de temps. Es mesura en kW/m2.

3.2 INSTAL·LACIÓ

1. Instal·lacions fotovoltaïques: aquelles que disposen de mòduls fotovoltaïcs per a la conversió directa de la radiació solar en energia elèctrica, sense cap pas entremig.
2. Instal·lacions fotovoltaïques interconnectades: aquelles que normalment treballen en paral·lel amb l'empresa distribuïdora.
3. Línia i punt de connexió i mesura: la línia de connexió és la línia elèctrica mitjançant la qual es connecten les instal·lacions fotovoltaïques amb un punt de xarxa de l'empresa distribuïdora o amb la comesa, denominat punt de connexió i mesura.
4. Interruptor automàtic de la interconnexió: dispositiu de tall automàtic sobre el qual actuen les proteccions d'interconnexió.
5. Interruptor general: dispositiu de seguretat i maniobra que permet separar la instal·lació fotovoltaïca de la xarxa de l'empresa distribuïdora.
6. Generador fotovoltaïc: associació en paral·lel de branques fotovoltaïques.
7. Branca fotovoltaïca: subconjunt de mòduls interconnectats en sèrie o en associacions sèrie - paral·lel, amb voltatge igual a la tensió nominal del generador.
8. Inversor: convertidor de tensió i corrent continua en tensió i corrent alterna.
9. Potència nominal del generador: és la suma de les potències màximes dels mòduls fotovoltaïcs.
10. Potència de la instal·lació o potència nominal: és la suma de la potencia nominal dels inversors (l'especificada pel fabricant) que intervenen en les tres fases de la instal·lació en condicions nominals de funcionament.

3.3 MÒDULS

1. Cèl·lula solar o fotovoltaïca: dispositiu que transforma la radiació solar en energia elèctrica.
2. Cèl·lula de tecnologia equivalent (CTE): és una cèl·lula solar encapsulada de forma independent, la tecnologia de fabricació i encapsulat de la qual és idèntica a la dels mòduls fotovoltaïcs que forma la instal·lació.
3. Mòdul o panell fotovoltaïc: és un conjunt de cèl·lules solars directament interconnectades i encapsulades com un únic bloc, entre materials que les protegeixen dels efectes de la intempèrie.

4. Condicions Estàndard de Mesura (CEM): són unes determinades condicions d'irradiància i temperatura de cèl·lula solar, utilitzades universalment per a caracteritzar cèl·lules, mòduls i generadors solars i definides de la següent manera:

- Irradiància solar: 1000 W/m².
- Distribució espectral AM: 1,5 G.
- Temperatura de la cèl·lula: 25 °C.

5. Potència pic: potència màxima del panell fotovoltaic en CEM

6. Temperatura d'operació nominal de la cèl·lula (TONC): temperatura a que arriben les cèl·lules solars quan es sotmet el mòdul a una irradiància de 800 W/m² amb distribució espectral AM 1,5 G, la temperatura ambient és de 20 °C i la velocitat del vent de 1m/s.

3.4 INTEGRACIÓ ARQUITECTÒNICA

1. Integració arquitectònica de mòduls fotovoltaics: quan els mòduls fotovoltaics compleixen una doble funció, energètica i arquitectònica (revestiment, tancament o ombrejat) i, a més, substitueixen a elements constructius convencionals.

2. Revestiment: quan els mòduls fotovoltaics constitueixen part de l'evolvent d'una construcció arquitectònica.

3. Tancament: quan els mòduls constitueixen la teulada o la façana de la construcció arquitectònica, havent de garantir la deguda estanquitat i aïllament tèrmic.

4. Elements d'ombrejat: quan els mòduls fotovoltaics protegeixen a la construcció arquitectònica de la sobrecarrega tèrmica causada pels rajos solars, proporcionant ombres en les teulades o en la façana del mateix.

5. La col·locació de mòduls fotovoltaics paral·lels a l'evolvent de l'edifici sense la doble funcionalitat definida 3.3.4 (1) es denominarà superposició i no es considerarà integració arquitectònica. No s'acceptaran, dins del concepte de superposició, mòduls horitzontals.

4 CONDICIONS ESPECÍFIQUES D'INTERCONNEXIÓ DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA XARXA DE BAIXA TENSIO

En la connexió de la instal·lació fotovoltaica, s'haurà de respectar que la caiguda de tensió provocada per la connexió i desconexió de la Instal·lació Fotovoltaica sigui, com a màxim, el 5% i no hauria de provocar en cap usuari dels connectats a la xarxa la superació dels límits indicats en el Reglament Electrotècnic de BT.

El factor de potència de l'energia subministrada a la companyia distribuïdora ha de ser el més pròxim possible a la unitat però mai inferior a 0,86. Les instal·lacions fotovoltaïques connectades en paral·lel amb la xarxa hauran de prendre les mesures necessàries per complir això.

Components i materials.

Els components de la instal·lació formen tres parts diferencials

- a) Generador fotovoltaic.
- b) Elements de connexió a xarxa.
- c) Monitorització.
- d) Posada terra.

S'ha d'assegurar, com a mínim, un grau de aïllament elèctric bàsic classe I tant per equips (mòduls e inversors) com per materials (conductors, caixes i armaris de connexió, en quant al cablejat de contínua serà de doble aïllament.

La instal·lació incorporarà tots els elements amb les necessàries característiques per garantir el subministrament elèctric de qualitat en tot moment.

Els materials situats en intempèrie es protegiran contra els agents ambientals.

S'inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies contra contactes directes e indirectes, curtcircuits, sobrecarregues i d'altres elements i proteccions d'aplicació d'acord legislació vigent. Sistemes generadors fotovoltaïcs.

5 CONDICIONANTS TÈCNICS DE DISSENY I POSTA EN MARXA DE LA INSTAL·LACIÓ

5.1 DISSENY DEL GENERADOR FOTOVOLTAIC

5.1.1 Generalitats

1. El mòdul fotovoltaic seleccionat complirà les especificacions de l'apartat 5.2.1 del plec de condicions tècniques.
2. Tots els mòduls que integren la instal·lació seran del mateix model, o en el cas de models diferents, el disseny ha de garantir totalment la compatibilitat entre ells i l'absència negatius en la instal·lació la citada causa.
3. En aquells casos excepcionals en que s'utilitzin mòduls no qualificats haurà de justificar-se degudament i aportar documentació sobre les proves i assajos als que s'hagin sotmès. En qualsevol cas, qualsevol producte que no compleixi alguna de les especificacions anteriors haurà de comptar amb aprovació expressa. En tots els casos han de complir-se les normes vigents d'obligat compliment.

5.1.2 Orientació, inclinació i ombres

L'orientació i inclinació del generador fotovoltaic i les possibles ombres sobre el mateix seran tals que les pèrdues siguin inferiors als límits de la taula I. Es consideraran tres casos: general, superposició de mòduls i integració arquitectònica segons es defineix en l'apartat 5.1.4 del plec de condicions tècniques. En tots els casos s'han de complir tres condicions: pèrdues per orientació i inclinació, pèrdues per ombrejat i pèrdues totals inferiors als límits estipulats respecte als valors òptims.

	Orientació i inclinació OI	Ombres O	Total OI+O
General	10%	10%	15%
Superposició	20%	15%	30%
Integració arquitectònica	40%	20%	50%

2. Quan, per raons justificades, i en casos especials en els que no es puguin instal·lar d'acord amb l'apartat "ORIENTACIÓ, INCLINACIÓ I OMBRES (1)", s'avaluarà la reducció en les prestacions energètiques de la instal·lació, incloent-se en la memòria de sol·licitud.

3. En tots els casos s'hauran d'avaluar les pèrdues per orientació i inclinació del generador i ombres i incloure el seu càlcul detallat en la memòria de sol · litud d'acord amb l'estipulat als annexes II i III.

4. Quan existeixin vàries files de mòduls, el càlcul de la distància mínima entre elles es realitzarà d'acord amb l'annex III i les pèrdues per ombrejat entre files de mòduls s'hauran incloure en les pèrdues per ombres del mateix annex.

5.1.3 Disseny del sistema de monitorització

1. El sistema de monitorització, quan s'instal·li d'acord a la convocatòria, proporcionarà mesures, com a mínim, de les següents variables.

- Voltatge i corrent D.C. a l'entrada de l'inversor.
- Voltatge de fases a la xarxa, corrent total de sortida de l'inversor.
- Radiació solar en el pla dels mòduls mesurada amb una cèl·lula o mòdul de tecnologia equivalent.
- Temperatura ambient a l'ombra.
- Potència reactiva de sortida de l'inversor per a instal·lacions majors de 5 kW.
- Temperatura dels mòduls en integració arquitectònica i sempre que sigui possible en potències majors a 5 kW.

2. Les dades es presentaran en forma de mitges horàries. Els temps d'adquisició, la precisió de les mesures i el format de presentació es farà conforme el document del JRC-Ispra "Guidelines for the Assessment of Photovoltaic Plants – Document A" report EUR16338EN.

5.1.4 Integració arquitectònica

1. En el cas de pretendre realitzar una instal·lació integrada des del punt de vista arquitectònic segons l'estipulat en el punt 3.3.4. del plec de condicions tècniques, la memòria de sol·licitud i la memòria de disseny o projecte especificaran les condicions de la construcció i de la instal·lació, i la descripció i justificació de les solucions elegides.

2. Les condicions de la construcció es refereixen a l'estudi de característiques urbanístiques, implicacions en el disseny, actuacions sobre la construcció, necessitat de realitzar obres de reforma o ampliació, verificacions estructurals, etc. que, des del punt de vista del professional competent en l'edificació, requeririen la seva intervenció.

3. Les condicions de la instal·lació es refereixen a l'impacte visual, la modificació de les condicions de funcionament de l'edifici, la necessitat d'habilitar nous espais o ampliar el volum construït, efectes sobre l'estructura,...

4. En qualsevol cas, l'IDAE podrà requerir un informe d'integració arquitectònica amb les mesures correctores a adoptar. La propietat de l'edifici, per si o per delegació, informará i certificarà sobre el compliment de les condicions requerides.

5. Quan sigui necessari a criteri de l'IDAE, a la memòria de disseny o projecte adjuntarà l'informe d'integració arquitectònica on s'especifiquin les característiques urbanístiques i arquitectòniques del mateix, els condicionants considerats per a la incorporació de la instal·lació i les mesures correctores incloses en el projecte de la instal·lació.

5.2 GENERADOR FOTOVOLTAIC

5.2.1 Mòduls Fotovoltaics

Tots els mòduls hauran de satisfer les especificacions UNE-EN 61215 per a mòduls de silici cristal·lí o UNE-EN 61646 per a mòduls fotovoltaics de capa prima, així com estar qualificats per algun laboratori reconegut (per exemple, Laboratori d' Energia Solar Fotovoltaica del Departament d'energies Renovables del CIEMAT, Joint Research Centre Ispra, etc.).

S'acreditarà mitjançant la presentació del certificat oficial corresponent.

Perquè un mòdul resulti acceptable la seva potència màxima i corrent de curtcircuit reals referits a condicions estàndard hauran d'estar compresos en el marge del $\pm 5\%$ dels corresponents valors nominals de catàleg.

No serà admès cap mòdul amb defectes de fabricació, ruptures, taques en qualsevol dels seus elements, falta d'alineació en les cèl·lules o bombolles en l' encapsulat.

Els mòduls tindran la corresponent certificació CE i provats per funcionament per ambients d'humitat relativa 100% i marges de temperatura entre -40°C i 90°C .

5.2.2 Estructura de Suport

El disseny i la construcció de l'estructura i el sistema de fixació de mòduls, permetran les necessàries dilatacions tèrmiques, sense transmetre carreges que puguin afectar a la integritat dels mòduls.

L'estructura es protegirà superficialment contra la acció dels agents ambientals. La realització de forats a l'estructura es farà abans de la seva instal·lació.

La cargolaria serà en acer inoxidable complint la Norma MV-106. En el cas de ser l'estructura

galvanitzada s'admetran visos galvanitzats. Exceptuant la subjecció dels mòduls a la mateixa, que serà d'acer inoxidable.

Els punts de subjecció per el mòdul fotovoltaic seran suficients en número, tenint en compte l'àrea de suport i la posició relativa, de forma que no es produeixin flexions en els mòduls superiors a les permeses pel fabricant.

L'estructura serà calculada segons la Normativa vigent per suportar càrregues extremes degudes a factors climatològics adversos com vent, neu, etc. normalitzats segons legislació vigent.

5.2.3 Cablejat

Els positius i negatius de cada grup de mòduls es conduiran separats i protegits d'acord a la normativa vigent.

Els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per evitar excessives caigudes de tensió i escalfaments. Concretament, per qualsevol condició de treball, els conductors de la part CC hauran de tenir la secció suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior o igual a 1,5% i en la part AC perquè la caiguda de tensió sigui inferior o igual del 1,5% tenint en compte en ambdós casos com a referència les correspondències a caixes de connexions. S'evitarà sempre que es pugui la exposició dels cables a la radiació Solar directa.

La longitud de cable CC i AC serà la necessària per no generar esforços en els diversos elements ni accessible de manera fortuïta a persones que passin a prop.

Tot el cablejat de contínua serà de doble aïllament, lliure d'halògens i adequat pel seu ús en intempèrie resistent al raig ultraviolat, a l'aire o enterrat d'acord amb la norma UNE 21123.

5.2.4 Inversor

S'instal·larà en un lloc tancat. Si fa falta es proveirà d'un sistema de ventilació forçada per mantenir la temperatura dins del marge de treball de l'inversor.

L'inversor seleccionat complirà les normatives i certificacions següents:

- Certificat "CE".
- Directiva 73/23 EEC per a aparells elèctrics de baixa tensió.
- Directiva 89/336/EEC de compatibilitat electromagnètica.
- Estàndards europeus: EN 50 178, EN 50 081-1, EN 50 082-2, EN 61 000-3-2 + A14.
- Reial Decret 661/2007 sobre la connexió d'instal·lacions fotovoltaiques a la xarxa de baixa tensió.
- Reial Decret 1663/2000 sobre la connexió d'instal·lacions fotovoltaiques a la xarxa de baixa tensió.
- "Directrius per a l'operació en paral·lel d'instal·lacions de generació fotovoltaiques amb la xarxa de baixa freqüència de la companyia d'abastament d'electricitat", publicada per la Associació d'empreses Elèctriques d'Alemanya.
- "Requisits de seguretat per a instal·lacions de generació d'energia fotovoltaiques" (ÖNORM/ÖVE E2750), en la mesura en la que aquestes directrius concerneixen als inversors de corrent.

Estarà equipat amb el següent sistema de protecció:

- Protecció contra errors d'aïllament: L'inversor monitoritza la posta a terra de la part fotovoltaiques, mostra un missatge si hi ha un error d'aïllament.
- Protecció contra sobreintensitat a la sortida.
- Protecció contra inversió de polaritat en la part DC. L'inversor estarà protegit contra inversions de polaritat des dels panells.
- Protecció contra el sobreescalfament: L'inversor disposarà d'uns ventiladors que regulen la seva velocitat segons la temperatura interna del mateix per a evitar sobreescalfaments que puguin destruir l'equip.
- Protecció contra sobrecàrrega: Si s'han instal·lat massa mòduls per a un sol inversor, l'inversor es protegirà dissipant en forma de calor l'excés.
- Proteccions contra el funcionament en illa: Seguint les directrius marcades pel RD1663/2000 l'inversor es desconnectarà quan detecti que està funcionant en mode illa (sense recolzament de la xarxa de baixa tensió) per a evitar danys a les persones que puguin estar treballant en la xarxa.

Així mateix tindrà:

- Un interruptor d'interconnexió intern per a la desconexió automàtica.
- Protecció interna de màxima i mínima freqüència (51 a 49 Hz) segons normativa espanyola.
- Protecció interna de màxima i mínima tensió (340-440 Vac) segons normativa espanyola.
- Relé de bloqueig de proteccions. Aquest relé és activat per les proteccions de màxima i mínima tensió i de màxima i mínima freqüència, amb la possibilitat de rearmament automàtic als dos minuts de la normalització.
- Transformador, que assegura una separació galvànica entre el costat de corrent continu i la xarxa de baixa tensió.

5.3 ELEMENTS DE CONNEXIÓ A XARXA

5.3.1 Línia d'enllaç

A part del comentat en l'apartat de la memòria tècnica, els conductors de la línia d'enllaç tindran les especificacions següents:

- Nivell d'aïllament 0,6/1kV
- Materials d'aïllament XLPE
- Coberta lliure d'halògens

5.3.2 Les proves i assajos als que han d'estar sotmesos els conductors a instal·lar

Per part del fabricant:

- Proves de tensió a freqüència industrial
- Mesures de resistència elèctrica
- Mesures de resistència d'aïllament.
- Mesures de gruix d'aïllament i coberta.
- Comprovar el reticulat de l'aïllament.

Per part del contractista:

- Mesures de resistència d'aïllament en bobina
- Mesures de resistència d'aïllament muntat
- Prova de continuïtat
- Assaig de tensió
- Tots els assajos es faran segons la norma UNE 21-123.
- No s'admetran entroncaments.

5.3.3 Quadres de baixa tensió de protecció i mesura

Es complirà l' especificat en el RD 1663/2000 article 10 sobre mesura i facturació d'instal·lacions fotovoltaiques connectades a xarxa.

Tots els elements de l'equip de mesura estaran precintats per l'empresa distribuïdora. Solament es podran desprecintar per un instal·lador autoritzat en cas de perill amb l'obligació d'avisar a la

5.3.4 Distribuïdora

La col·locació de comptadors es farà d'acord amb la instrucció ITC-BT 16 del REBT. El comptador estarà senyalitzat per tal de relacionar-lo amb el seu titular. Els comptadors s'ajustaran a les característiques especificades en les normes UNE 14.439, 21.310 i 21.311, per a l'activa, com a mínim a les de classe de precisió 2 regulada pel R.D. 875/84.

Les característiques de l'equip de mesura de sortida seran tals que la intensitat corresponent a la potència nominal de la instal·lació fotovoltàica es trobi entre el 50% de la intensitat nominal i la intensitat màxima de precisió de l' esmentat equip, com s'especifica en l' article 48 del Reglament de Verificacions Elèctriques.

5.4 POSADA A TERRA DE LA INSTAL·LACIÓ.

Totes les instal·lacions compliran amb les disposicions del Reial Decret 1663/2000 (article 12) en quant a les condicions de posada a terra en instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.

Quan l'aïllament galvànic entre la xarxa de distribució de baixa tensió i el generador fotovoltàic no es faci mitjançant transformador amb aïllament galvànic, s'explicarà en la memòria de sol·licitud i de disseny o projecte els elements utilitzats per garantir aquesta condició.

Les masses de la instal·lació fotovoltàica, de la part de contínua i d'alterna, estaran connectades a una única terra s'admet preses de terra independents a una distància de 15 m una de l'altre.

Aquesta terra serà independent de la del neutre de la distribuïdora d'acord amb el Reglament de Baixa.

5.5 PROTECCIONS

El sistema de proteccions complirà amb les exigències de la reglamentació vigent:

- Interruptor general manual: és l' interruptor magnetotèrmic amb intensitat de curtcircuit superior a la indicada per l'empresa distribuïdora en el punt de connexió. Aquest interruptor connecta o desconnecta el generador fotovoltàic del quadre de Corrent Alterna.
- Interruptor automàtic diferencial: és l' interruptor de protecció en cas de derivació d'algun element de la part alterna de la instal·lació.
- Interruptor frontera: és l' interruptor que connecta o desconnecta la instal·lació fotovoltàica de la xarxa trifàsica. A més, protegeix contra sobrecàrregues i curtcircuits al generador solar.
- Interruptor automàtic de la interconnexió: format per un contactor, és el que connectarà ó desconnectarà els inversors de la xarxa de distribució en cas de pèrdua de tensió o freqüència de la xarxa.

- Protecció per a la interconnexió de màxima i mínima freqüència; formada pel relé de freqüència que estarà calibrat entre els valors 51 y 49 Hz. Aquesta protecció podrà estar incorporada en l'inversor.
- Protecció per a la interconnexió de màxima y mínima tensió: formada pel relé de tensió que estarà calibrat entre els valors 1,1 y 0,85 Um. Aquesta protecció podrà estar incorporada en l'inversor.
- Rearmament temporitzat automàtic un cop restablertes les condicions correctes de funcionament.

Totes les instal·lacions compliran amb les disposicions del Reial Decret 1663/2000 (article 13) sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica a instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.

5.6 RECEPCIÓ I PROVES

- L'instal·lador entregarà a l'usuari un document o albarà en el que consti el subministrament de components, materials i manuals d'us i manteniment de la instal·lació. Aquest document serà firmat per duplicat per ambdues parts, conservant cada una un exemplar. Els manuals entregats a l'usuari estaran en alguna de les llengües oficials espanyoles per a facilitar la seva correcta interpretació.
- Abans de la posta en servei de tots els elements principals (mòduls, inversors, comptadors) aquests hauran d'haver superat les proves de funcionament a fabrica, de les que s'aixecarà oportuna acta que s'adjuntarà als certificats de qualitat, simulant diversos modes de funcionament.
- Les proves a realitzar per l'instal·lador, amb independència de l'indicat amb anterioritat en aquest PCT, seran com a mínim les següents:
 - Funcionament i posta en marxa de tots els sistemes.
 - Proves d'arrencament i parades en diferents instants de funcionament.
 - Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació, amb excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconexió.
 - Determinació de la potencia instal·lada d'acord amb el procediment descrit en l'annex 1.
- Concloues les proves i la posta en marxa es passarà a la fase de la Recepció Provisional de la Instal·lació, no obstant l'Acta de Recepció Provisional no es firmarà fins haver comprovat que tots els sistemes i elements que formen part del subministrament han funcionat correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per errors del sistema subministrat, i a més s'hagin complert els següents requisits:
 - Entrega de tota la documentació, requerida en aquest PCT.
 - Retirada d'obra de tot material sobrant.
 - Neteja de les zones ocupades amb transport de tots els rebutjos a abocador.
- Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats, si be hauran de formar al personal d'operació.
- Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en el seu conjunt, estaran protegits davant a defectes de fabricació, instal·lació o disseny per una garantia de tres anys, excepte per a mòduls fotovoltaïcs que la garantia serà de 30 anys, per els inversors la garantia serà de 5 anys comptat a partir de la data de la firma d'acta de recepció provisional
- No obstant, l'instal·lador quedarà obligat a la reparació dels errors de funcionament que es puguin produir si s'apreciés que en el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció, materials o muntatge, comproment-se a esmenar-los sense cap càrrec. En qualsevol cas, haurà d'atenir-se a l'establert en la legislació vigent en quan a vicis ocults.

5.7 REQUERIMENTS TÈCNICS PEL CONTRACTE DE MANTENIMENT

- Es realitzarà un contracte de manteniment preventiu i correctiu almenys de 3 anys.
- El contracte de manteniment de la instal·lació inclourà tots els elements de la instal·lació amb les tasques de manteniment preventiu aconsellats pels diferents fabricants.

5.7.1 Programa de manteniment

- L'objecte d'aquest apartat es definir les condicions generals mínimes que han de seguir-se per a l'adequat manteniment de les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a xarxa.
- Es defineixen dos graons d'actuació per englobar totes les operacions necessàries durant la vida útil de la instal·lació per a assegurar el funcionament, augmentar la producció i prolongar la duració de la mateixa:
 - Manteniment preventiu.
 - Manteniment correctiu.
- Pla de manteniment preventiu: son operacions d'inspecció visual, verificació d'actuacions i altres, que aplicats a la instal·lació han de permetre mantenir dins els límits acceptables les condicions de funcionament, prestacions, protecció i durabilitat de la instal·lació.
- Pla de manteniment correctiu: totes les operacions de substitució necessàries per a assegurar que el sistema funciona correctament durant la vida útil. Inclou:
 - La visita a la instal·lació en els terminis indicats en el punt 3.9.2(6) del plec de condicions tècniques i cada vegada que l'usuari ho requereixi per averia greu en la instal·lació.
 - En l'anàlisi i pressupost dels treballs i reposició necessàries pel correcte funcionament de la mateixa.
 - Els costos econòmics del manteniment correctiu, amb l'abast indicat, formen part del preu anual de contracte de manteniment. Podran no estar inclosos ni la ma d'obra, ni les reposicions d'equips necessàries més enllà del període de garantia.
- El manteniment ha de realitzar-se pel personal tècnic qualificat sota la responsabilitat de l'empresa instal·ladora.
- El manteniment preventiu de la instal·lació inclourà al menys una visita (anual pel cas d'instal·lacions de menys de 5 kWp i semestral pel resta) en la que es realitzaran les següents activitats:
 - Comprovació de les proteccions elèctriques.
 - Comprovació de l'estat dels mòduls: comprovar la situació respecte al projecte original i verificar l'estat de les connexions.
 - Comprovació de l'estat de l'inversor: funcionament, làmpades de senyalitzacions, alarmes,...
 - Comprovació de l'estat mecànics de cables i terminals (incloent cables de tomes de terra i reajustament de borns), platines, transformadors, ventiladors/extractors, unions, reajustaments, neteja.
- Realització d'un informe tècnic de cada una de les visites en el que es vegi l'estat de les instal·lacions i les incidències ocorregudes.
- Registre de les operacions de manteniment realitzades en un llibre de manteniment, en el que constarà la identificació del personal de manteniment (nom, titulació, autorització de l'empresa).

5.8 DISPOSICIONS FINALS

5.8.1 Condicions de contractació

Elecció dels components

Tots els materials utilitzats en el muntatge de la instal·lació corresponen als de major fiabilitat dels que es troben en el mercat, complint a la vegada, totes i cada una de les condicions de treball a que aquests es sotmeten.

Prescripcions generals de la instal·lació

S'aplicaran totes les previstes en el RBT.

5.8.2 Execució del projecte

La casa constructora encarregada de l'execució del present projecte haurà de tenir en compte totes les normes que sobre el muntatge existeixin. Totes les obres hauran de ser realitzades per personal qualificat.

Termini d'execució

Seria fixat en el termini d'execució de les bases de contractació

5.9 PROVA FINAL D'ENTREGA

Abans de donar per finalitzada l'execució del projecte es sotmetrà a la instal·lació a una prova en iguals condicions a les que normalment serà utilitzada.

5.10 CONDICIONS FACULTATIVES

Direcció

La direcció del muntatge estarà realitzada en la seva totalitat per la persona firmant d'aquest projecte. La instal·lació dels elements s'adequarà totalment als plànols i documents del present projecte. Si hi hagués necessitat de variar algun punt d'aquest projecte, serà el director de muntatge l'únic autoritzat per això.

Interpretació

La interpretació del projecte en tota la seva amplitud correrà a càrrec del tècnic, al que la casa constructora haurà d'obeir en tot moment. Si hi hagués alguna diferència en la interpretació de les condicions del citat projecte, la casa constructora haurà d'acceptar i obeir l'opinió del tècnic.

Responsabilitat de la constructora

Aquesta serà la única responsable de les indemnitzacions a que hi hagués lloc pel sobrepreu que pogués costar-li la instal·lació dels elements del projecte i per les errades maniobres que pogués cometre durant la realització del mateix.

Exclusivitat del projecte

La casa constructora no podrà en cap cas traspasar aquest contracte ni donar la feina a cap altre persona, sense prèvia autorització de la direcció tècnica.

5.11 GARANTIES

Termini de garantia

El subministrador garantirà la instal·lació durant un període mínim de 3 anys, per a tots els materials utilitzats i el procediment usat en el seu muntatge. Pels mòduls fotovoltaics, la garantia serà de 30 anys. Per els inversors la garantia serà de 5 anys. Sense perjudici de qualsevol possible reclamació a tercers, la instal·lació serà reparada d'acord amb aquestes condicions generals i ha sofert un averia a causa d'un defecte de muntatge o de qualsevol dels components, sempre que hagi sigut manipulada correctament d'acord amb l'establert en el manual d'instruccions.

La garantia es concedeix a favor del comprador de la instal·lació, el que s'haurà de justificar degudament mitjançant el corresponent certificat de garantia, amb la data que s'acrediti en la certificació de la instal·lació.

Si s'hagués d'interrompre l'explotació del subministrament degut a raons de les que és responsable el subministrador, o a reparacions que el subministrador hagi de realitzar per a complir les estipulacions de la garantia, el termini es prolongarà per la duració total de les citades interrupcions.

La garantia comprèn la reparació o reposició, en el seu cas, dels components i les peces que poguessin resultar defectuoses així com la mà d'obra utilitzada en la reparació o reposició durant el termini de vigència de la garantia.

Queden expressament inclosos totes les demès despeses, tals com temps de desplaçament, mitjans de transport, amortitzacions de vehicles i eines, disponibilitat d'altres mitjans i eventuais ports de recollida i devolució dels equips per a la seva reparació en els tallers del fabricant.

Així mateix, s'hauran d'incloure la mà d'obra i materials necessaris per a efectuar els ajustaments i eventuais reglatges del funcionament de la instal·lació. Si en un termini raonable, el subministrador incompleix les obligacions derivades de la garantia, el comprador de la instal·lació podrà, prèvia notificació escrita, fixar una data final per a que el citat subministrador compleixi les seves obligacions. Si el subministrador no complirà amb les seves obligacions en el citat últim termini, el comprador de la instal·lació podrà, per compte i risc del subministrador, realitzar per si mateix o contractar a un tercer per a realitzar les oportunes reparacions, sense perjudici de l'execució de l'aval prestat i la reclamació per danys i perjudicis en que hagués incorregut el subministrador.

La garantia es podrà anular quan la instal·lació hagi estat reparada, modificada o desmuntada, encara només sigui en part, per persones alienes al subministrador o als serveis d'assistència tècnica dels fabricants no autoritzats expressament pel subministrador. Quan l'usuari detecti un defecte de funcionament en la instal·lació, ho comunicarà fefaentment al subministrador. Quan el subministrador consideri que és un defecte de fabricació d'algun component ho comunicarà immediatament al fabricant. Les averies de les instal·lacions es repararan en el lloc de la ubicació pel subministrador. Si l'averia d'algun component no pogués ser reparada en el lloc de la instal·lació, el component haurà de ser enviat al taller oficial designat pel fabricant per compte i a càrrec del subministrador. El subministrador realitzarà les reparacions o reposicions de peces a al major brevetat possible una vegada rebut l'avís d'averia, però no es responsabilitzarà dels perjudicis causats per la demora en les citades reparacions sempre que sigui inferior a 15 dies naturals.

5.12 RECEPCIÓ DEFINITIVA

Al complir-se el termini de garantia, es procedirà a la recepció definitiva, mitjançant les proves conseqüents. Si els resultats fossin satisfactoris, s'aixecarà acta en la que es farà constar el resultat de les demes proves unificades durant el període de garantia.

5.13 TRAMITACIÓ

Seràn per compte del contractista els tràmits necessaris entre els organismes interessats per a la legalització de la instal·lació. Totes les despeses, incloses les còpies del projecte que es produeixin, seràn també per compte seu. Serà responsable de qualsevol demora que doni els errors en aquesta tramitació.

5.14 VALIDESA DEL PRESSUPOST

Validesa del pressupost

El pressupost del projecte serà vàlid per un període màxim de 90 dies, transcorreguts els quals s'aplicarà sobre la totalitat d'aquest, l'increment o la disminució en percentatge igual al que l'estat publiqui en concepte d'increment de preus, no podent sobrepassar en cap cas l'índex de

fluctuació oficial. Al preu indicat en el pressupost se li repercutirà l'I.V.A. corresponent.

5.15 CANVI DE CONSTRUCTOR

L'adjudicatari no podrà cedir ni traspasar a cap altre persona física o jurídica la contractació, sense la plena ni expressa autorització de l'administració.

5.16 AUTORITZACIÓ I DOCUMENTACIÓ COMPLEMENTÀRIA

Autoritzacions i documentació complementària

Adjunt a aquest projecte l'empresa instal·ladora haurà de presentar els següents documents:

- Declaració de conformitat dels inversors fotovoltaics per a la connexió a la xarxa.

Certificat dels inversors en sistemes FV connectats a la xarxa elèctrica. I al finalitzar l'execució, s'entregarà a la Delegació del Ministeri d'Indústria corresponent al Certificat de Final d'Obra firmat per un tècnic competent i visat pel Col·legi professional corresponent, acompanyat del butlletí o butlletins de la instal·lació firmats per un Instal·lador autoritzat.

Firmat

Raimon Arnau

Enginyer Industrial Col·legiat 14885

PROJECTE EXECUTIU PER UNA PLANTA FOTOVOLTAICA DE 100 KWN A LA LLAR D'INFANTS EN MODALITAT D'AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A COMUNITAT ENERGÈTICA A HOSPITALET DE L'INFANT

DOCUMENT N°4: AMIDAMENTS

Situació:	Llar d'Infants C/ de l'Alamanda, 5, 43890 L'Hospitalet de l'Infant (Tarragona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Iniciatives de Desenvolupament Empresarial Les Tàpies, S.A. CIF/NIF: A43616382 Adreça: C/ Martí Franquès, 5 - Pl. Les Tàpies Població: L'Hospitalet de l'Infant CP: 43890 Província: Tarragona
Autor de la memòria:	Nom: Raimon Arnau Titulació: Enginyer Industrial Adreça: C/ Migjorn, 31 Localitat: Vandellòs Codi postal: 43890 Província: Tarragona Telèfon: 628226361 E-mail: rarnau@cleverwatt.com Nº col·legiat: 14885
Data de presentació:	12 juliol de 2024

PROJECTE EXECUTIU PER UNA PLANTA FOTOVOLTAICA DE 100 KWN A LA LLAR D'INFANTS EN MODALITAT D'AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A COMUNITAT ENERGÈTICA A HOSPITALET DE L'INFANT

Redactat per

- Raimon Arnau
- Enginyer Industrial Col. 14885

DOCUMENT N°4 – AMIDAMENTS

DOCUMENT N°4 – AMIDAMENTS

Pressupost parcial nº 1 Actuacions prèvies

Nº	U	Descripció	Amidament					
1.1.- Bastides i maquinària d'elevació								
1.1.1.- Plataformes elevadores i Maquinària								
1.1.1.1	U	Lloguer diari de cistell elevador de braç articulat, motor dièsel, de 21 m d'altura màxima de treball.	Total U:					10,000
1.1.1.2	U	Lloguer diari de grua mòbil auto-propulsada, motor dièsel	Total U:					1,000
1.2.- Obra civil								
1.2.1.- Rases								
1.2.1.1	M³	Excavació de rasa de fins a 1 m d'amplària i fins a 1,00 m de fondària, en terreny compacte, amb retroexcavadora i càrrega mecànica a camió del material excavat. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
tram								
Connexió AC			1	30,000	0,600	0,750	13,500	
							13,500	13,500
Total M³:								13,500
1.2.1.2	M³	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut fins a 30 km. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Connexió AC			1	30,000	0,600	0,750	13,500	
Subtotal							13,500	13,500
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
30% esponjament			0,3	9,000			2,700	
							2,700	2,700
							16,200	16,200
Total M³:								16,200
1.2.1.3	M³	Deposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170107 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Connexió AC			1	30,000	0,600	0,750	13,500	
Subtotal							13,500	13,500
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
30% esponjament			0,3	9,000			2,700	
							2,700	2,700
							16,200	16,200
Total M³:								16,200
1.2.1.4	M³	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 0,6 i fins a 1,0 m, amb sorres de 0-5mm de granulometria , en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució						

Pressupost parcial nº 1 Actuacions prèvies

Nº	U	Descripció					Amidament	
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	Connexió AC		1	30,000	0,600	0,400	7,200	
							7,200	7,200
							Total M³	7,200
1.2.1.5	M²	Subministre i estesa de formigó de neteja per a protecció rases, de 15cms de gruix, amb formigó amb formigó HL-150/B/20, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20mm, abocat amb cubilot. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
			1	30,000	0,600		18,000	
							18,000	18,000
							Total M²	18,000
1.2.1.6	Ut	Arqueta de polipropilè 40x40 amb fons. Correctament instal·lada.						
							Total Ut	4,000
1.2.1.7	Ut	Obertura de forat de fins a 30x30x30 cm per a pas d'instal·lacions a mur de formigó armat, amb mitjans manuals. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	Previsió		2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ut	2,000

Pressupost parcial nº 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada

Nº	U	Descripció	Amidament
2.1.- Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació			
2.1.1.- Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica			
2.1.1.1		Subministrament i instal·lació d'estructura autoportant inclinada a 10º, amb contrapesos de formigó del fabricant C-Solar model CSWind, o equivalent. Inclou un reforç en el perímetre per contrarrestar l'efecte del vent. Els perfils deck es col·locaran directament sobre coberta, enretirant primer els còdols i tornant-los a col·locar sobre els perfils un cop finalitzada la instal·lació.	
Total			1,000
2.1.1.2	U	Partida alçada de material vari per el correcte subministre i instal·lació de les estructures fotovoltaïques, tals com resines, cargols, tacs, etc	
Total U			1,000
2.1.1.3	U	Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí Axitec AC-440TGBL/108WB o equivalent, potència màxima (Wp) 440, tensió a màxima potència (Vmp) 33,44 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13,16 A, tensió en circuit obert (Voc) 40,31 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 13,59 A, eficiència 22,02%. Dimensions (en mil·límetres) 1.762x1.134x30	
Total U			253,000
2.1.1.4	U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, SMA STP 110-60 TRIPOWER CORE2, del fabricant SMA o equivalent, potència nominal de 110kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,6%. Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: Ethernet Dimensions 1.117x682x363 mm Grau d'estanquitat: IP-66 Limitat i certificat a 100 kW pel fabricant.	
Total U			1,000
2.1.2.- Proteccions elèctriques			
2.1.2.1	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de corrent contínua. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	
Total U			1,000
2.1.2.2	U	Subministre i instal·lació de fusible 16A 1000V i base de fusibles per a la protecció dels strings en corrent contínua. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació.	
Total U			22,000
2.1.2.3	U	Protector contra sobretensions tipus PSM3-40 / 1000 PV o equivalent	
Total U			11,000
2.1.2.4	U	Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial, tetrapolar (4P), intensitat nominal 160 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament tèrmic entre 0,7 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de 0,03 a 10 A, ajust del temps de disparament de 0 a 310 ms, amb unitat de control magnetotèrmica.	
Total U			1,000
2.1.2.5	U	Interruptor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 160 A, amb fusible de 160 A.	
Total U			1,000
2.1.2.6	U	Protector contra sobretensions transitòries, de 4 mòduls, tetrapolar (3P+N), tipus 2 (ona 8/20 µs), nivell de protecció 1,3 kV, intensitat màxima de descàrrega 40 kA, de 72x90x69 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm).	
Total U			1,000
2.1.2.7	U	Caixa de distribució de plàstic, de superfície, amb porta transparent, amb graus de protecció IP40 i IK07, aïllament classe II, tensió nominal 400 V, per a 24 mòduls, en 2 files.	
Total U			1,000
2.1.2.8	U	Subministre i instal·lació d'un equip de comptatge tipus TMF-10 per 111 kW inclou comptador, transformadors d'intensitat i accessoris per el seu Correcte Muntatge	

Pressupost parcial nº 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada

Nº	U	Descripció	Amidament
Total U			1,000
2.1.2.9	U	Partida alçada a justificar segons criteris de la Direcció Facultativa per a la possible adaptació de l'escomesa existent per adaptació a les NRZ103 i RZ105 d'Edistribucion segons exigències de la companyia distribuïdora.	
Total U			1,000
2.1.2.10	U	Caixa general de protecció per a generació i consum tipus Cahors CGP-12-250/250/400/BUC o equivalent. Caixa fabricada en polièster reforçat amb fibra de vidre, tipus MAXINTER. Bases unipolars tancades tamany 1, 250A. Base de neutre tamany 1. Conjunt tetrapolar de connexions de Cu aïllades. Cargols d'acer inoxidable embotits a les pletines d'entrada i sortida d'abonat, per al connexionat de terminals bimetàl·lics. Esquema 12.	
Total U			1,000
2.1.3.- Cables i accessoris			
2.1.3.1	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre	
Total m			750,000
2.1.3.2	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre	
Total m			750,000
2.1.3.3	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell,, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	
Total m			100,000
2.1.3.4	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	
Total m			100,000
2.1.3.5	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 70 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	
Total m			20,000
2.1.3.6	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 95 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	
Total m			60,000
2.1.3.7	M	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.	
Total m			30,000

2.1.4.- Canalitzacions

Pressupost parcial nº 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada

Nº	U	Descripció	Amidament
2.1.4.1		Partida alçada per a la retirada i posterior restabliment del panell decoratiu de façana per al baixant de cablejat. Es retirarà el panell decoratiu sense malmetre'l, es discorrerà el baixant de cablejat de corrent contínua ancorant-se a la façana, i es tornarà a col·locar el panell decoratiu per tal de restablir-lo al seu estat original.	
Total			1,000
2.1.4.2	M	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X60 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	
Total m			79,000
2.1.4.3	M	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	
Total m			38,900
2.1.4.4	M	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	
Total m			25,000
2.1.4.5	M	Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 160 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.	
Total m			20,000
2.1.4.6	M	Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 40 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.	
Total m			20,000
2.1.4.7	M	Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 90 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.	
Total m			50,000
2.1.4.8	M	Canal protectora d'U43X lliure de halògens, color blanc RAL 9010, codi de comanda 73083-42, sèrie 73 "UNEX", de 60x110 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment.	
Total m			15,000
2.1.5.- Connexió a terra per la instal·lació fotovoltaica			
2.1.5.1	M	Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V).	
Total m			250,000
2.2.- Legalització i inscripció de la instal·lació			
2.2.1	U	Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P>100kW sense excedents. Inclou: -Sol·licitud d'autorització administrativa prèvia i de construcció -Sol·licitud d'explotació definitiva i inscripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). -Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum) -Projecte Tècnic i visat. -Gestió amb distribuïdora del punt de connexió (inclòs contracte tècnic d'accés, contracte de repartiment de l'energia generada, etc.) S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració	
Total U			1,000

Pressupost parcial nº 3 Seguretat

Nº	U	Descripció	Amidament
3.1	U	Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.	
Total U			1,000
3.2	M	Sistema provisional de protecció de vora de forjat, classe A, en cobertes, d'1 m d'altura mínima sobre la superfície de treball, que permet una inclinació de fins a 15° respecte al pla vertical i proporciona resistència només per a càrregues estàtiques i per a superfícies de treball amb un angle d'inclinació màxim de 10°, format per: barana principal de tub d'acer de 25 mm de diàmetre i 1400 mm de longitud, amortitzable en 150 usos; barana intermèdia de tub d'acer de 25 mm de diàmetre i 1400 mm de longitud, disposada de manera que una esfera de 470 mm no passi a través de qualsevol obertura, amortitzable en 150 usos; entornpeu metàl·lic de 3 m de longitud, que tingui la vora superior almenys 15 cm per sobre de la superfície de treball, amortitzable en 150 usos i guardacossos de seguretat, compost per tub rectangular metàl·lic de 1,5 m de longitud i una base fixa formada per placa metàl·lica per a la fixació al parament, tub rectangular metàl·lic amb perforacions per permetre el desplaçament del tub vertical i tub metàl·lic de reforç per estabilitzar la base, separats entre si una distància màxima de 1,4 m, amortitzables en 20 usos.	
Total m			185,000

L'Hospitalet de l'Infant, 12 de Juliol de 2024
Enginyer Industrial Col. 14885
Raimon Arnau

PROJECTE EXECUTIU PER UNA PLANTA FOTOVOLTAICA DE 100 KWN A LA LLAR D'INFANTS EN MODALITAT D'AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A COMUNITAT ENERGÈTICA A HOSPITALET DE L'INFANT

DOCUMENT Nº5 PRESSUPOST

Situació:	Llar d'Infants C/ de l'Alamanda, 5, 43890 L'Hospitalet de l'Infant (Tarragona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Iniciatives de Desenvolupament Empresarial Les Tàpies, S.A. CIF/NIF: A43616382 Adreça: C/ Martí Franquès, 5 - Pl. Les Tàpies Població: L'Hospitalet de l'Infant CP: 43890 Província: Tarragona
Autor de la memòria:	Nom: Raimon Arnau Titulació: Enginyer Industrial Adreça: C/ Migjorn, 31 Localitat: Vandellòs Codi postal: 43890 Província: Tarragona Telèfon: 628226361 E-mail: rarnau@cleverwatt.com Nº col·legiat: 14885
Data de presentació:	12 juliol de 2024

PROJECTE EXECUTIU PER UNA PLANTA FOTOVOLTAICA DE 100 KWN A LA LLAR D'INFANTS EN MODALITAT D'AUTOCONSUM COL·LECTIU PER A COMUNITAT ENERGÈTICA A HOSPITALET DE L'INFANT

Redactat per

- Raimon Arnau
- Enginyer Industrial Col. 14885

DOCUMENT N°5 – PRESSUPOST

DOCUMENT Nº5 – PRESSUPOST

ÍNDEX DE DOCUMENTS

1. QUADRE DE PREUS Nº1
2. QUADRE DE PREUS Nº2
3. ANNEX JUSTIFICACIÓ DE PREUS
4. PRESSUPOST
5. FULL RESUM – PRESSUPOST PER EXECUCIÓ A CONTRACTA

Quadre de preus nº 1

Quadre de preus nº 1			
Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1	U Lloguer diari de cistell elevador de braç articulats, motor dièsel, de 21 m d'altura màxima de treball.	199,16	CENT NORANTA-NOU EUROS AMB SETZE CÈNTIMS
2	U Partida alçada a justificar segons criteris de la Direcció Facultativa per a la possible adaptació de l'escomesa existent per adaptació a les NRZ103 i RZ105 d'Edistribucion segons exigències de la companyia distribuïdora.	1.300,00	MIL TRES-CENTS EUROS
3	Ut Arqueta de polipropilè 40x40 amb fons. Correctament instal·lada.	44,55	QUARANTA-QUATRE EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS
4	U Subministre i instal·lació d'un equip de comptatge tipus TMF-10 per 111 kW inclou comptador, transformadors d'intensitat i accessoris per el seu Correcte Muntatge	1.112,50	MIL CENT DOTZE EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS
5	M³ Deposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170107 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	23,69	VINT-I-TRES EUROS AMB SEIXANTA-NOU CÈNTIMS
6	M² Subministre i estesa de formigó de neteja per a protecció rases, de 15cms de gruix, amb formigó amb formigó HL-150/B/20, de consistència tova i grandària màxima del granulats 20mm, abocat amb cubilot. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.	15,11	QUINZE EUROS AMB ONZE CÈNTIMS
7	M³ Excavació de rasa de fins a 1 m d'amplària i fins a 1,00 m de fondària, en terreny compacte, amb retroexcavadora i càrrega mecànica a camió del material excavat. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.	10,55	DEU EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS
8	M³ Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 0,6 i fins a 1,0 m, amb sorres de 0-5mm de granulometria, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució	44,17	QUARANTA-QUATRE EUROS AMB DISSET CÈNTIMS
9	M³ Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut fins a 30 km. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.	11,06	ONZE EUROS AMB SIS CÈNTIMS
10	Partida alçada per a la retirada i posterior restabliment del panell decoratiu de façana per al baixant de cablejat. Es retirarà el panell decoratiu sense malmetre'l, es discorrerà el baixant de cablejat de corrent contínua ancorant-se a la façana, i es tornarà a col·locar el panell decoratiu per tal de restablir-lo al seu estat original.	515,00	CINC-CENTS QUINZE EUROS

Quadre de preus nº 1			
Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
11	Subministrament i instal·lació d'estructura autoportant inclinada a 10º, amb contrapesos de formigó del fabricant C-Solar model CSwind, o equivalent. Inclou un reforç en el perímetre per contrarrestar l'efecte del vent. Els perfils deck es col·locaran directament sobre coberta, enretirant primer els còdols i tornant-los a col·locar sobre els perfils un cop finalitzada la instal·lació.	23.146,87	VINT-I-TRES MIL CENT QUARANTA-SIS EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS
12	U Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, SMA STP 110-60 TRIPOWER CORE2, del fabricant SMA o equivalent, potència nominal de 110kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,6%. Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: Ethernet Dimensions 1.117x682x363 mm Grau d'estanquitat: IP-66 Limitat i certificat a 100 kW pel fabricant.	6.029,21	SIS MIL VINT-I-NOU EUROS AMB VINT-I-U CÈNTIMS
13	U Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí Axitec AC-440TGBL/108WB o equivalent, potència màxima (Wp) 440, tensió a màxima potència (Vmp) 33,44 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13,16 A, tensió en circuit obert (Voc) 40,31 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 13,59 A, eficiència 22,02%. Dimensions (en mil·límetres) 1.762x1.134x30	89,57	VUITANTA-NOU EUROS AMB CINQUANTA-SET CÈNTIMS
14	U Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de corrent contínua. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	238,42	DOS-CENTS TRENTA-VUIT EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS
15	U Subministre i instal·lació de fusible 16A 1000V i base de fusibles per a la protecció dels strings en corrent contínua. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació.	12,79	DOTZE EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS
16	U Lloguer diari de grua mòbil auto-propulsada, motor dièsel	441,25	QUATRE-CENTS QUARANTA-U EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS
17	m Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.	2,19	DOS EUROS AMB DINOU CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1			
Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
18	U Caixa general de protecció per a generació i consum tipus Cahors CGP-12-250/250/400/BUC o equivalent. Caixa fabricada en polièster reforçat amb fibra de vidre, tipus MAXINTER. Bases unipolars tancades tamany 1, 250A. Base de neutre tamany 1. Conjunt tetrapolar de connexions de Cu aïllades. Cargols d'acer inoxidable embotits a les pletines d'entrada i sortida d'abonat, per al connexionat de terminals bimetal·lics. Esquema 12.	668,22	SIS-CENTS SEIXANTA-VUIT EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS
19	U Partida alçada de material vari per el correcte subministre i instal·lació de les estructures fotovoltaïques, tals com resines, cargols, tacs, etc	130,00	CENT TRENTA EUROS
20	m Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V).	2,48	DOS EUROS AMB QUARANTA-VUIT CÈNTIMS
21	m Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre	2,67	DOS EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS
22	m Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre	2,67	DOS EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS
23	m Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 70 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	13,10	TRETZE EUROS AMB DEU CÈNTIMS
24	m Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 95 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	16,76	SETZE EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1			
Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
25	m Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell,, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	3,79	TRES EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS
26	m Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	3,79	TRES EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS
27	m Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 160 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guià manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.	17,80	DISSET EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS
28	m Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 40 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guià manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.	7,13	SET EUROS AMB TRETZE CÈNTIMS
29	m Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 90 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guià manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.	11,35	ONZE EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1			
Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
30	m Canal protectora d'U43X lliure de halògens, color blanc RAL 9010, codi de comanda 73083-42, sèrie 73 "UNEX", de 60x110 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment.	52,94	CINQUANTA-DOS EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS
31	m Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	12,89	DOTZE EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS
32	m Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X60 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	9,62	NOU EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS
33	m Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	16,94	SETZE EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS
34	U Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P>100kW sense excedents. Inclou: -Sol·licitud d'autorització administrativa prèvia i de construcció -Sol·licitud d'explotació definitiva i inscripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). -Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum) -Projecte Tècnic i visat. -Gestió amb distribuïdora del punt de connexió (inclòs contracte tècnic d'accés, contracte de repartiment de l'energia generada, etc.) S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració	1.714,49	MIL SET-CENTS CATORZE EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS
35	U Protector contra sobretensions tipus PSM3-40 / 1000 PV o equivalent	117,12	CENT DISSET EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS
36	U Protector contra sobretensions transitòries, de 4 mòduls, tetrapolar (3P+N), tipus 2 (ona 8/20 µs), nivell de protecció 1,3 kV, intensitat màxima de descàrrega 40 kA, de 72x90x69 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm).	178,91	CENT SETANTA-VUIT EUROS AMB NORANTA-U CÈNTIMS
37	U Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial, tetrapolar (4P), intensitat nominal 160 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament tèrmic entre 0,7 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de 0,03 a 10 A, ajust del temps de disparament de 0 a 310 ms, amb unitat de control magnetotèrmica.	2.721,07	DOS MIL SET-CENTS VINT-I-U EUROS AMB SET CÈNTIMS
38	U Interruptor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 160 A, amb fusible de 160 A.	149,81	CENT QUARANTA-NOU EUROS AMB VUITANTA-U CÈNTIMS
39	U Caixa de distribució de plàstic, de superfície, amb porta transparent, amb graus de protecció IP40 i IK07, aïllament classe II, tensió nominal 400 V, per a 24 mòduls, en 2 files.	48,87	QUARANTA-VUIT EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1			
Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
40	Ut Obertura de forat de fins a 30x30x30 cm per a pas d'instal·lacions a mur de formigó armat, amb mitjans manuals. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.	70,51	SETANTA EUROS AMB CINQUANTA-U CÈNTIMS
41	m Sistema provisional de protecció de vora de forjat, classe A, en cobertes, d'1 m d'altura mínima sobre la superfície de treball, que permet una inclinació de fins a 15° respecte al pla vertical i proporciona resistència només per a càrregues estàtiques i per a superfícies de treball amb un angle d'inclinació màxim de 10°, format per: barana principal de tub d'acer de 25 mm de diàmetre i 1400 mm de longitud, amortitzable en 150 usos; barana intermèdia de tub d'acer de 25 mm de diàmetre i 1400 mm de longitud, disposada de manera que una esfera de 470 mm no passi a través de qualsevol obertura, amortitzable en 150 usos; entornpeu metàl·lic de 3 m de longitud, que tingui la vora superior almenys 15 cm per sobre de la superfície de treball, amortitzable en 150 usos i guardacossos de seguretat, compost per tub rectangular metàl·lic de 1,5 m de longitud i una base fixa formada per placa metàl·lica per a la fixació al parament, tub rectangular metàl·lic amb perforacions per permetre el desplaçament del tub vertical i tub metàl·lic de reforç per estabilitzar la base, separats entre si una distància màxima de 1,4 m, amortitzables en 20 usos.	12,21	DOTZE EUROS AMB VINT-I-U CÈNTIMS
42	U Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.	250,00	DOS-CENTS CINQUANTA EUROS

L'Hospitalet de l'Infant, 12 de Juliol de 2024
Enginyer Industrial Col. 14885
Raimon Arnau

Quadre de preus nº 2

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1	U de Lloguer diari de cistell elevador de braç articulat, motor dièsel, de 21 m d'altura màxima de treball. Maquinària Mitjans auxiliars 3 % Costos indirectes	189,57 3,79 5,80	199,16
2	U de Partida alçada a justificar segons criteris de la Direcció Facultativa per a la possible adaptació de l'escomesa existent per adaptació a les NRZ103 i RZ105 d'Edistribucion segons exigències de la companyia distribuïdora. Sense descomposició 3 % Costos indirectes	1.262,14 37,86	1.300,00
3	Ut de Arqueta de polipropilè 40x40 amb fons. Correctament instal·lada. Mà d'obra Materials Mitjans auxiliars 3 % Costos indirectes	17,70 24,70 0,85 1,30	44,55
4	U de Subministre i instal·lació d'un equip de comptatge tipus TMF-10 per 111 kW inclou comptador, transformadors d'intensitat i accessoris per el seu Correcte Muntatge Mà d'obra Materials Mitjans auxiliars 3 % Costos indirectes	307,76 730,80 41,54 32,40	1.112,50
5	M³ de Deposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m³, procedents de construcció o demolició, amb codi 170107 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) Materials 3 % Costos indirectes	23,00 0,69	23,69
6	M² de Subministre i estesa de formigó de neteja per a protecció rases, de 15cms de gruix, amb formigó amb formigó HL-150/B/20, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20mm, abocat amb cubilot. Inclòs mitjans auxiliars i demás elements per una completa execució. Mà d'obra Materials Mitjans auxiliars	4,23 10,37 0,07	

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3 % Costos indirectes	0,44	15,11
7	M³ de Excavació de rasa de fins a 1 m d'amplària i fins a 1,00 m de fondària, en terreny compacte, amb retroexcavadora i càrrega mecànica a camió del material excavat. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.		
	Mà d'obra	1,42	
	Maquinària	8,62	
	Mitjans auxiliars	0,20	
	3 % Costos indirectes	0,31	
			10,55
8	M³ de Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 0,6 i fins a 1,0 m, amb sorres de 0-5mm de granulometria, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució		
	Mà d'obra	2,48	
	Maquinària	7,09	
	Materials	32,47	
	Mitjans auxiliars	0,84	
	3 % Costos indirectes	1,29	
			44,17
9	M³ de Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut fins a 30 km. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.		
	Maquinària	10,53	
	Mitjans auxiliars	0,21	
	3 % Costos indirectes	0,32	
			11,06
10	de Partida alçada per a la retirada i posterior restabliment del panell decoratiu de façana per al baixant de cablejat. Es retirarà el panell decoratiu sense malmetre'l, es discorrerà el baixant de cablejat de corrent contínua ancorant-se a la façana, i es tornarà a col·locar el panell decoratiu per tal de restablir-lo al seu estat original.		
	Sense descomposició	500,00	
	3 % Costos indirectes	15,00	
			515,00
11	de Subministrament i instal·lació d'estructura autoportant inclinada a 10°, amb contrapesos de formigó del fabricant C-Solar model CSWind, o equivalent. Inclou un reforç en el perímetre per contrarrestar l'efecte del vent. Els perfils deck es col·locaran directament sobre coberta, enretirant primer els còdols i tornant-los a col·locar sobre els perfils un cop finalitzada la instal·lació.		
	Mà d'obra	2.115,85	

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Materials	19.916,20	23.146,87
	Mitjans auxiliars	440,64	
	3 % Costos indirectes	674,18	
12	U de Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, SMA STP 110-60 TRIPOWER CORE2, del fabricant SMA o equivalent, potència nominal de 110kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,6%. Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: Ethernet Dimensions 1.117x682x363 mm Grau d'estanquitat: IP-66 Limitat i certificat a 100 kW pel fabricant.		6.029,21
	Mà d'obra	692,46	
	Materials	5.046,36	
	Mitjans auxiliars	114,78	
	3 % Costos indirectes	175,61	
13	U de Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí Axitec AC-440TGBL/108WB o equivalent, potència màxima (Wp) 440, tensió a màxima potència (Vmp) 33,44 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13,16 A, tensió en circuit obert (Voc) 40,31 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 13,59 A, eficiència 22,02%. Dimensions (en mil·límetres) 1.762x1.134x30		
	Mà d'obra	7,69	
	Materials	77,56	89,57
	Mitjans auxiliars	1,71	
	3 % Costos indirectes	2,61	
14	U de Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de corrent contínua. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació		
	Mà d'obra	76,94	238,42
	Materials	150,00	
	Mitjans auxiliars	4,54	
	3 % Costos indirectes	6,94	
15	U de Subministre i instal·lació de fusible 16A 1000V i base de fusibles per a la protecció dels strings en corrent contínua. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació.		
	Mà d'obra	7,69	
	Materials	4,49	
	Mitjans auxiliars	0,24	

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3 % Costos indirectes	0,37	12,79
16	U de Lloguer diari de grua mòbil auto-propulsada, motor dièsel		
	Maquinària	420,00	
	Mitjans auxiliars	8,40	
	3 % Costos indirectes	12,85	
			441,25
17	m de Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.		
	Mà d'obra	0,66	
	Materials	1,43	
	Mitjans auxiliars	0,04	
	3 % Costos indirectes	0,06	
			2,19
18	U de Caixa general de protecció per a generació i consum tipus Cahors CGP-12-250/250/400/BUC o equivalent. Caixa fabricada en polièster reforçat amb fibra de vidre, tipus MAXINTER. Bases unipolars tancades tamany 1, 250A. Base de neutre tamany 1. Conjunt tetrapolar de connexions de Cu aïllades. Cargols d'acer inoxidable embotits a les pletines d'entrada i sortida d'abonat, per al connexionat de terminals bimetàl·lics. Esquema 12.		
	Mà d'obra	33,95	
	Materials	602,09	
	Mitjans auxiliars	12,72	
	3 % Costos indirectes	19,46	
			668,22
19	U de Partida alçada de material vari per el correcte subministre i instal·lació de les estructures fotovoltaïques, tals com resines, cargols, tacs, etc		
	Sense descomposició	126,21	
	3 % Costos indirectes	3,79	
			130,00
20	m de Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V).		
	Mà d'obra	0,61	
	Materials	1,75	
	Mitjans auxiliars	0,05	

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3 % Costos indirectes	0,07	2,48
21	m de Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre		
	Mà d'obra	1,69	
	Materials	0,85	
	Mitjans auxiliars	0,05	
	3 % Costos indirectes	0,08	
			2,67
22	m de Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre		
	Mà d'obra	1,69	
	Materials	0,85	
	Mitjans auxiliars	0,05	
	3 % Costos indirectes	0,08	
			2,67
23	m de Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 70 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.		
	Mà d'obra	3,77	
	Materials	8,70	
	Mitjans auxiliars	0,25	
	3 % Costos indirectes	0,38	
			13,10
24	m de Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 95 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.		
	Mà d'obra	3,69	
	Materials	12,26	
	Mitjans auxiliars	0,32	
	3 % Costos indirectes	0,49	

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			16,76
25	m de Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell,, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.		
	Mà d'obra	1,65	
	Materials	1,96	
	Mitjans auxiliars	0,07	
	3 % Costos indirectes	0,11	
			3,79
26	m de Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.		
	Mà d'obra	1,65	
	Materials	1,96	
	Mitjans auxiliars	0,07	
	3 % Costos indirectes	0,11	
			3,79
27	m de Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 160 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guià manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.		
	Mà d'obra	4,00	
	Maquinària	0,41	
	Materials	12,53	
	Mitjans auxiliars	0,34	
	3 % Costos indirectes	0,52	
			17,80
28	m de Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 40 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guià manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.		
	Mà d'obra	2,81	

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
29	Maquinària	0,35	7,13
	Materials	3,62	
	Mitjans auxiliars	0,14	
	3 % Costos indirectes	0,21	
	m de Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 90 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.		11,35
	Mà d'obra	3,47	
	Maquinària	0,39	
	Materials	6,94	
	Mitjans auxiliars	0,22	
	3 % Costos indirectes	0,33	
30	m de Canal protectora d'U43X lliure de halògens, color blanc RAL 9010, codi de comanda 73083-42, sèrie 73 "UNEX", de 60x110 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment.		52,94
	Mà d'obra	4,08	
	Materials	46,31	
	Mitjans auxiliars	1,01	
	3 % Costos indirectes	1,54	
31	m de Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7		12,89
	Mà d'obra	4,52	
	Materials	7,74	
	Mitjans auxiliars	0,25	
	3 % Costos indirectes	0,38	
32	m de Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X60 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7		
	Mà d'obra	4,52	
	Materials	4,64	
	Mitjans auxiliars	0,18	
	3 % Costos indirectes	0,28	

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			9,62
33	m de Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7		
	Mà d'obra	4,52	
	Materials	11,61	
	Mitjans auxiliars	0,32	
	3 % Costos indirectes	0,49	
			16,94
34	U de Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P>100kW sense excedents. Inclou: -Sol·licitud d'autorització administrativa prèvia i de construcció -Sol·licitud d'explotació definitiva i inscripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). -Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum) -Projecte Tècnic i visat. -Gestió amb distribuïdora del punt de connexió (inclòs contracte tècnic d'accés, contracte de repartiment de l'energia generada, etc.) S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració		
	Sense descomposició	1.664,55	
	3 % Costos indirectes	49,94	
			1.714,49
35	U de Protector contra sobretensions tipus PSM3-40 / 1000 PV o equivalent		
	Mà d'obra	62,28	
	Materials	49,20	
	Mitjans auxiliars	2,23	
	3 % Costos indirectes	3,41	
			117,12
36	U de Protector contra sobretensions transitòries, de 4 mòduls, tetrapolar (3P+N), tipus 2 (ona 8/20 µs), nivell de protecció 1,3 kV, intensitat màxima de descàrrega 40 kA, de 72x90x69 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm).		
	Mà d'obra	7,91	
	Materials	162,38	
	Mitjans auxiliars	3,41	
	3 % Costos indirectes	5,21	
			178,91
37	U de Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial, tetrapolar (4P), intensitat nominal 160 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament tèrmic entre 0,7 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de 0,03 a 10 A, ajust del temps de disparament de 0 a 310 ms, amb unitat de control magnetotèrmica.		
	Materials	2.590,02	
	Mitjans auxiliars	51,80	

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3 % Costos indirectes	79,25	2.721,07
38	U de Interruptor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 160 A, amb fusible de 160 A.		
	Materials	142,60	
	Mitjans auxiliars	2,85	
	3 % Costos indirectes	4,36	
			149,81
39	U de Caixa de distribució de plàstic, de superfície, amb porta transparent, amb graus de protecció IP40 i IK07, aïllament classe II, tensió nominal 400 V, per a 24 mòduls, en 2 files.		
	Mà d'obra	4,96	
	Materials	41,56	
	Mitjans auxiliars	0,93	
	3 % Costos indirectes	1,42	
			48,87
40	Ut de Obertura de forat de fins a 30x30x30 cm per a pas d'instal·lacions a mur de formigó armat, amb mitjans manuals. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.		
	Mà d'obra	35,40	
	Maquinària	31,72	
	Mitjans auxiliars	1,34	
	3 % Costos indirectes	2,05	
			70,51
41	m de Sistema provisional de protecció de vora de forjat, classe A, en cobertes, d'1 m d'altura mínima sobre la superfície de treball, que permet una inclinació de fins a 15° respecte al pla vertical i proporciona resistència només per a càrregues estàtiques i per a superfícies de treball amb un angle d'inclinació màxim de 10°, format per: barana principal de tub d'acer de 25 mm de diàmetre i 1400 mm de longitud, amortitzable en 150 usos; barana intermèdia de tub d'acer de 25 mm de diàmetre i 1400 mm de longitud, disposada de manera que una esfera de 470 mm no passi a través de qualsevol obertura, amortitzable en 150 usos; entornpeu metàl·lic de 3 m de longitud, que tingui la vora superior almenys 15 cm per sobre de la superfície de treball, amortitzable en 150 usos i guardacossos de seguretat, compost per tub rectangular metàl·lic de 1,5 m de longitud i una base fixa formada per placa metàl·lica per a la fixació al parament, tub rectangular metàl·lic amb perforacions per permetre el desplaçament del tub vertical i tub metàl·lic de reforç per estabilitzar la base, separats entre si una distància màxima de 1,4 m, amortitzables en 20 usos.		
	Mà d'obra	7,05	
	Materials	4,57	
	Mitjans auxiliars	0,23	
	3 % Costos indirectes	0,36	
			12,21

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
42	U de Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor. Sense descomposició 3 % Costos indirectes	242,72 7,28	250,00

L'Hospitalet de l'Infant, 12 de Juliol de 2024
Enginyer Industrial Col. 14885
Raimon Arnau

Annex de justificació de preus

Núm.	Codi	U	Descripció	Total	
1	0XP010c	U	Lloguer diari de cistell elevador de braç articulat, motor dièsel, de 21 m d'altura màxima de treball.		
	mq07ple010bj	1,004 U	Lloguer diari de cistell elevador de braç articulat, motor dièsel, de 21 m d'altura màxima de treball, inclús manteniment i assegurança de responsabilitat civil.	188,810	189,57
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	189,570	3,79
		3,000 %	Costos indirectes	193,360	5,800
Total per U					199,16
Són CENT NORANTA-NOU EUROS AMB SETZE CÈNTIMS per U.					
2	ADAPT_ESC	U	Partida alçada a justificar segons criteris de la Direcció Facultativa per a la possible adaptació de l'escomesa existent per adaptació a les NRZ103 i RZ105 d'Edistribucion segons exigències de la companyia distribuïdora.		
			Sense descomposició		1.262,136
		3,000 %	Costos indirectes	1.262,136	37,864
Total per U					1.300,00
Són MIL TRES-CENTS EUROS per U.					
3	arq	Ut	Arqueta de polipropilè 40x40 amb fons. Correctament instal·lada.		
	B0F1K2A1b	1,000 Ut	Arqueta 40x40	24,700	24,70
	M0113	1,000 h	Peó ordinari construcció.	17,700	17,70
	%ZZ	2,000 %	Costos directes complementaris	42,400	0,85
		3,000 %	Costos indirectes	43,250	1,300
Total per Ut					44,55
Són QUARANTA-QUATRE EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS per Ut.					
4	COMPT_111	U	Subministre i instal·lació d'un equip de comptatge tipus TMF-10 per 111 kW inclou comptador, transformadors d'intensitat i accessoris per el seu Correcte Muntatge		

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	TMF10-111	1,000 U	Conjunt de protecció i mesura tipus TMF-10, per 80-160A (111kW), inclou Comptador TMF10-160/L 111 kW de Cahors o similar de connexió indirecta i tres transformadors d'intensitat 200/5	730,800	730,80
	mo003	8,000 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	166,08
	mo102	8,000 h	Ajudant electricista.	17,710	141,68
	%	4,000 %	Costos directes complementaris	1.038,560	41,54
		3,000 %	Costos indirectes	1.080,100	32,400
Total per U					1.112,50

Són MIL CENT DOTZE EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS per U.

5	E2RA73G1	M³	Deposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m³, procedents de construcció o demolició, amb codi 170107 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)		
	B2RA73G1	1,000 t	Deposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus	23,000	23,00
		3,000 %	Costos indirectes	23,000	0,690
Total per M³					23,69

Són VINT-I-TRES EUROS AMB SEIXANTA-NOU CÈNTIMS per M³.

6	E3Z112R0Z	M²	Subministre i estesa de formigó de neteja per a protecció rases, de 15cms de gruix, amb formigó amb formigó HL-150/B/20, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20mm, abocat amb cubilot. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.		
	B06NLA2B	0,155 M³	Formigó neteja HL-150/B/20	66,890	10,37
	M0113	0,150 h	Peó ordinari construcció.	17,700	2,66
	M0020	0,075 h	Oficial 1ª construcció.	20,980	1,57
	%ZZ	0,500 %	Costos directes complementaris	14,600	0,07
		3,000 %	Costos indirectes	14,670	0,440
Total per M²					15,11

Són QUINZE EUROS AMB ONZE CÈNTIMS per M².

Núm.	Codi	U	Descripció	Total	
7	F222512X	M ³	Excavació de rasa de fins a 1 m d'amplària i fins a 1,00 m de fondària, en terreny compacte, amb retroexcavadora i càrrega mecànica a camió del material excavat. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.		
	C1313330		0,165 h Retroexcavadora s/pneumàtic 8-10T	52,250	8,62
	M0113		0,080 h Peó ordinari construcció.	17,700	1,42
	%ZZ		2,000 % Costos directes complementaris	10,040	0,20
			3,000 % Costos indirectes	10,240	0,310
Total per M ³					10,55
Són DEU EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS per M ³ .					
8	F228ASR0	M ³	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 0,6 i fins a 1,0 m, amb sorres de 0-5mm de granulometria, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució		
	B0310500		1,850 t Sorra 0-3,5 mm	17,550	32,47
	C133A0K0		0,140 h Safata vibrant amb placa de 60cm	5,480	0,77
	C1313330		0,121 h Retroexcavadora s/pneumàtic 8-10T	52,250	6,32
	M0113		0,140 h Peó ordinari construcció.	17,700	2,48
	%ZZ		2,000 % Costos directes complementaris	42,040	0,84
			3,000 % Costos indirectes	42,880	1,290
Total per M ³					44,17
Són QUARANTA-QUATRE EUROS AMB DISSET CÈNTIMS per M ³ .					
9	F2R5426X	M ³	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut fins a 30 km. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.		
	C1501800		0,254 t Camió per a transport de 12t	41,470	10,53
	%ZZ		2,000 % Costos directes complementaris	10,530	0,21
			3,000 % Costos indirectes	10,740	0,320
Total per M ³					11,06

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
------	------	---	------------	-------

Són ONZE EUROS AMB SIS CÈNTIMS per M³.

10	FA001		Partida alçada per a la retirada i posterior restabliment del panell decoratiu de façana per al baixant de cablejat. Es retirarà el panell decoratiu sense malmetre'l, es discorrerà el baixant de cablejat de corrent contínua ancorant-se a la façana, i es tornarà a col·locar el panell decoratiu per tal de restablir-lo al seu estat original.	
			Sense descomposició	500,000
		3,000 %	Costos indirectes	500,000
			Total per	515,00

Són CINC-CENTS QUINZE EUROS per .

11	FV_EST_CSW		Subministrament i instal·lació d'estructura autoportant inclinada a 10°, amb contrapesos de formigó del fabricant C-Solar model CSwind, o equivalent. Inclou un reforç en el perímetre per contrarrestar l'efecte del vent. Els perfils deck es col·locaran directament sobre coberta, enretirant primer els còdols i tornant-los a col·locar sobre els perfils un cop finalitzada la instal·lació.	
	CS-W	1,000 U	Subministrament i instal·lació d'estructura autoportant inclinada a 10°, amb contrapesos de formigó del fabricant C-Solar model CSwind, o equivalent	19.916,195
	mo009	55,000 h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	20,760
	mo108	55,000 h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	17,710
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	22.032,050
		3,000 %	Costos indirectes	22.472,690
			Total per	23.146,87

Són VINT-I-TRES MIL CENT QUARANTA-SIS EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS per .

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
12	FV_INV_SMA110	U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, SMA STP 110-60 TRIPOWER CORE2, del fabricant SMA o equivalent, potència nominal de 110kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,6%. Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: Ethernet Dimensions 1.117x682x363 mm Grau d'estanquitat: IP-66 Limitat i certificat a 100 kW pel fabricant.		
	SMA110	1,000 U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, SMA STP 110-60 TRIPOWER CORE2, del fabricant SMA o equivalent, potència nominal de 110kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,6%. Limitat i certificat a 100 kW pel fabricant.	5.046,360	5.046,36
	mo003	18,000 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	373,68
	mo102	18,000 h	Ajudant electricista.	17,710	318,78
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	5.738,820	114,78
		3,000 %	Costos indirectes	5.853,600	175,610
Total per U					6.029,21

Són SIS MIL VINT-I-NOU EUROS AMB VINT-I-U CÈNTIMS per U.

13	FV_MOD_AXIT44	U	Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí Axitec AC-440TGBL/108WB o equivalent, potència màxima (Wp) 440, tensió a màxima potència (Vmp) 33,44 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13,16 A, tensió en circuit obert (Voc) 40,31 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 13,59 A, eficiència 22,02%. Dimensions (en mil·límetres) 1.762x1.134x30		
----	---------------	---	--	--	--

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	AXIT440	1,000 U	Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí Axitec AC-440TGBL/108WB o equivalent, potència màxima (Wp) 440, tensió a màxima potència (Vmp) 33,44 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13,16 A, tensió en circuit obert (Voc) 40,31 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 13,59 A, eficiència 22,02%. Dimensions (en mil·límetres) 1.762x1.134x30	77,560	77,56
	mo009	0,200 h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	20,760	4,15
	mo108	0,200 h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	17,710	3,54
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	85,250	1,71
		3,000 %	Costos indirectes	86,960	2,610
Total per U					89,57

Són VUITANTA-NOU EUROS AMB CINQUANTA-SET CÈNTIMS per U.

14	FV_PROT_CX	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de corrent contínua. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació		
	PROT_CX	1,000 U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de corrent contínua. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	150,000	150,00
	mo003	2,000 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	41,52
	mo102	2,000 h	Ajudant electricista.	17,710	35,42
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	226,940	4,54
		3,000 %	Costos indirectes	231,480	6,940
Total per U					238,42

Són DOS-CENTS TRENTA-VUIT EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS per U.

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
15	FV_PROT_FUS	U	Subministre i instal·lació de fusible 16A 1000V i base de fusibles per a la protecció dels strings en corrent contínua. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació.		
	PROT_FUS	1,000 U	Subministre i instal·lació de fusible 16A 1000V per a la protecció dels strings en corrent contínua.	2,405	2,41
	PROT_BAS	1,000 U	Subministre i instal·lació de base per a fusible per a la protecció dels strings en corrent contínua.	2,080	2,08
	mo003	0,200 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	4,15
	mo102	0,200 h	Ajudant electricista.	17,710	3,54
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	12,180	0,24
		3,000 %	Costos indirectes	12,420	0,370
Total per U					12,79

Són DOTZE EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS per U.

16	GRUA	U	Lloguer diari de grua mòbil auto-propulsada, motor dièsel		
	mq07ple010bgbb	1,000 U	Lloguer de un dia de Grua autopropulsada de Braç Telescòpic per col·locació i ubicació de tots els materials a coberta. Inclús Manteniment, assegurança de Responsabilitat Civil i gestió de tall de Carrer	420,000	420,00
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	420,000	8,40
		3,000 %	Costos indirectes	428,400	12,850
Total per U					441,25

Són QUATRE-CENTS QUARANTA-U EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS per U.

17	IAF070	m	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.		
----	--------	---	---	--	--

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	mt40cpt010c	1,000 m	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre, segons EN 50288-6-1.	1,430	1,43
	mo001	0,016 h	Oficial 1ª instal·lador de telecomunicacions.	21,900	0,35
	mo056	0,016 h	Ajudant instal·lador de telecomunicacions.	19,190	0,31
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	2,090	0,04
		3,000 %	Costos indirectes	2,130	0,060
Total per m					2,19

Són DOS EUROS AMB DINOU CÈNTIMS per m.

18	IEC010	U	Caixa general de protecció per a generació i consum tipus Cahors CGP-12-250/250/400/BUC o equivalent. Caixa fabricada en polièster reforçat amb fibra de vidre, tipus MAXINTER. Bases unipolars tancades tamany 1, 250A. Base de neutre tamany 1. Conjunt tetrapolar de connexions de Cu aïllades. Cargols d'acer inoxidable embotits a les pletines d'entrada i sortida d'abonat, per al connexionat de terminals bimetàl·lics. Esquema 12.		
	mt35cgp010u	1,000 U	Caixa general de protecció per a generació i consum tipus Cahors CGP-12-250/250/400/BUC o equivalent.	580,000	580,00
	mt35cgp040h	3,000 m	Tub de PVC llis, sèrie B, de 160 mm de diàmetre exterior i 3,2 mm de gruix, segons UNE-EN 1329-1.	5,580	16,74
	mt35cgp040f	1,000 m	Tub de PVC llis, sèrie B, de 110 mm de diàmetre exterior i 3,2 mm de gruix, segons UNE-EN 1329-1.	3,830	3,83
	mt35www010	1,000 U	Material auxiliar per a instal·lacions elèctriques.	1,520	1,52
	mo020	0,319 h	Oficial 1ª construcció.	23,560	7,52
	mo113	0,319 h	Peó ordinari construcció.	18,730	5,97
	mo003	0,532 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	11,04
	mo102	0,532 h	Ajudant electricista.	17,710	9,42
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	636,040	12,72

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
			3,000 % Costos indirectes	648,760	19,460
			Total per U		668,22

Són SIS-CENTS SEIXANTA-VUIT EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS per U.

19	IEF059	U	Partida alçada de material vari per el correcte subministre i instal·lació de les estructures fotovoltaïques, tals com resines, cargols, tacs, etc		
			Sense descomposició		126,214
			3,000 % Costos indirectes	126,214	3,786
			Total per U		130,00

Són CENT TRENTA EUROS per U.

20	IEH010e	m	Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm ² de secció, amb aïllament de PVC (V).		
	mt35cun040ae	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca segons UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm ² de secció, amb aïllament de PVC (V). Segons UNE 21031-3.	1,750	1,75
	mo003	0,016 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,33
	mo102	0,016 h	Ajudant electricista.	17,710	0,28
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	2,360	0,05
		3,000 %	Costos indirectes	2,410	0,070
			Total per m		2,48

Són DOS EUROS AMB QUARANTA-VUIT CÈNTIMS per m.

21	IEH010FV	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre		
----	----------	---	---	--	--

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	mt35cun010e1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	0,850	0,85
	mo003	0,044 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,91
	mo102	0,044 h	Ajudant electricista.	17,710	0,78
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	2,540	0,05
		3,000 %	Costos indirectes	2,590	0,080
Total per m					2,67

Són DOS EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS per m.

22	IEH010FVb	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre		
	mt35cun010e1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	0,850	0,85
	mo003	0,044 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,91
	mo102	0,044 h	Ajudant electricista.	17,710	0,78
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	2,540	0,05

Núm.	Codi	U	Descripció	Tota l
		3,000 %	Costos indirectes	2,590
				0,080
			Total per m	2,67

Són DOS EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS per m.

23	IEH012	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 70 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.		
	mt35cun010k1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 70 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	8,700	8,70
	mo003	0,098 h	Oficial 1 ^a electricista.	20,760	2,03
	mo102	0,098 h	Ajudant electricista.	17,710	1,74
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	12,470	0,25
		3,000 %	Costos indirectes	12,720	0,380
			Total per m		13,10

Són TRETZE EUROS AMB DEU CÈNTIMS per m.

24	IEH012b	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 95 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.		
----	---------	---	--	--	--

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	mt35cun010l1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 95 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	12,264	12,26
	mo003	0,096 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	1,99
	mo102	0,096 h	Ajudant electricista.	17,710	1,70
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	15,950	0,32
		3,000 %	Costos indirectes	16,270	0,490
Total per m					16,76

Són SETZE EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS per m.

25	IEH012FVn	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell,, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.		
	mt35cun010f1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,963	1,96
	mo003	0,043 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,89
	mo102	0,043 h	Ajudant electricista.	17,710	0,76
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	3,610	0,07
		3,000 %	Costos indirectes	3,680	0,110

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
Total per m				3,79

Són TRES EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS per m.

26	IEH012FVv	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.		
	mt35cun010f1b	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,963	1,96
	mo003	0,043 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,89
	mo102	0,043 h	Ajudant electricista.	17,710	0,76
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	3,610	0,07
		3,000 %	Costos indirectes	3,680	0,110
Total per m					3,79

Són TRES EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS per m.

27	IE0010	m	Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 160 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.		
----	--------	---	--	--	--

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	mt01ara010	0,073 m³	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre, neta.	14,460	1,06
	mt35aia070ah	1,000 m	Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 160 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 40 joules, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324, amb fil guia incorporat. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.	11,210	11,21
	mt35www030	1,000 m	Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc, amb l'inscripció "ATENCIÓ! A SOTA HI HA CABLES ELÈCTRICS" i triangle de risc elèctric.	0,260	0,26
	mq04dua020b	0,007 h	Dúmpер de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	10,430	0,07
	mq02rop020	0,055 h	Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	3,940	0,22
	mq02cia020j	0,001 h	Camió cisterna, de 8 m³ de capacitat.	119,380	0,12
	mo020	0,063 h	Oficial 1ª construcció.	23,560	1,48
	mo113	0,063 h	Peó ordinari construcció.	18,730	1,18
	mo003	0,046 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,95
	mo102	0,022 h	Ajudant electricista.	17,710	0,39
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	16,940	0,34
		3,000 %	Costos indirectes	17,280	0,520
Total per m					17,80

Són DISSET EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS per m.

28	IE0010b	m	Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 40 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.		
	mt01ara010	0,056 m³	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre, neta.	14,460	0,81

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	mt35aia070aa	1,000 m	Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 40 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 15 joules, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.	2,550	2,55
	mt35www030	1,000 m	Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc, amb l'inscripció "ATENCIÓ! A SOTA HI HA CABLES ELÈCTRICS" i triangle de risc elèctric.	0,260	0,26
	mq04dua020b	0,006 h	Dúmpster de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	10,430	0,06
	mq02rop020	0,042 h	Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	3,940	0,17
	mq02cia020j	0,001 h	Camió cisterna, de 8 m³ de capacitat.	119,380	0,12
	mo020	0,044 h	Oficial 1ª construcció.	23,560	1,04
	mo113	0,044 h	Peó ordinari construcció.	18,730	0,82
	mo003	0,027 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,56
	mo102	0,022 h	Ajudant electricista.	17,710	0,39
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	6,780	0,14
		3,000 %	Costos indirectes	6,920	0,210
Total per m					7,13

Són SET EUROS AMB TRETZE CÈNTIMS per m.

29	IE0010c	m	Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 90 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.		
	mt01ara010	0,066 m³	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre, neta.	14,460	0,95

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	mt35aia070ae	1,000 m	Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 90 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 20 joules, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324, amb fil guia incorporat. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.	5,730	5,73
	mt35www030	1,000 m	Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc, amb l'inscripció "ATENCIÓ! A SOTA HI HA CABLES ELÈCTRICS" i triangle de risc elèctric.	0,260	0,26
	mq04dua020b	0,007 h	Dúmpet de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	10,430	0,07
	mq02rop020	0,050 h	Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	3,940	0,20
	mq02cia020j	0,001 h	Camió cisterna, de 8 m³ de capacitat.	119,380	0,12
	mo020	0,055 h	Oficial 1ª construcció.	23,560	1,30
	mo113	0,055 h	Peó ordinari construcció.	18,730	1,03
	mo003	0,036 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,75
	mo102	0,022 h	Ajudant electricista.	17,710	0,39
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	10,800	0,22
		3,000 %	Costos indirectes	11,020	0,330
Total per m					11,35

Són ONZE EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS per m.

30	IE0030	m	Canal protectora d'U43X lliure de halògens, color blanc RAL 9010, codi de comanda 73083-42, sèrie 73 "UNEX", de 60x110 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment.
----	--------	---	---

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	mt35une151g	1,000 m	Canal protectora d'U43X lliure de halògens, color blanc RAL 9010, codi de comanda 73083-42, sèrie 73 "UNEX", de 60x110 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, segons UNE-EN 50085-1, subministrada en trams de 3 m de longitud, amb film de protecció, per a allotjament de cables elèctrics i de telecomunicació, inclús ponts, peces d'unió, tacs i cargols.	46,310	46,31
	mo003	0,138 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	2,86
	mo102	0,069 h	Ajudant electricista.	17,710	1,22
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	50,390	1,01
		3,000 %	Costos indirectes	51,400	1,540
Total per m					52,94

Són CINQUANTA-DOS EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS per m.

31	IE0036	m	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7		
	60x100	1,000 m	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	3,340	3,34
	tap100	1,000 m	Tapa recta xapa 100	4,400	4,40
	mo003	0,152 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	3,16
	mo102	0,077 h	Ajudant electricista.	17,710	1,36
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	12,260	0,25
		3,000 %	Costos indirectes	12,510	0,380
Total per m					12,89

Són DOTZE EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS per m.

32	IE0037	m	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X60 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7		
	60x60	1,000 m	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X60 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	2,000	2,00

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	tap60		1,000 m Tapa recta xapa 60	2,640	2,64
	mo003		0,152 h Oficial 1ª electricista.	20,760	3,16
	mo102		0,077 h Ajudant electricista.	17,710	1,36
	%		2,000 % Costos directes complementaris	9,160	0,18
			3,000 % Costos indirectes	9,340	0,280
Total per m					9,62

Són NOU EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS per m.

33	IE0040	m	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7		
	60x150		1,000 m Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	5,010	5,01
	tap150		1,000 m Tapa recta xapa 150	6,600	6,60
	mo003		0,152 h Oficial 1ª electricista.	20,760	3,16
	mo102		0,077 h Ajudant electricista.	17,710	1,36
	%		2,000 % Costos directes complementaris	16,130	0,32
			3,000 % Costos indirectes	16,450	0,490
Total per m					16,94

Són SETZE EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS per m.

34	IETLEG	U	Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P>100kW sense excedents. Inclou: -Sol·licitud d'autorització administrativa prèvia i de construcció -Sol·licitud d'explotació definitiva i inscripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). -Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum) -Projecte Tècnic i visat. -Gestió amb distribuïdora del punt de connexió (inclòs contracte tècnic d'accés, contracte de repartiment de l'energia generada, etc.) S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració		
Sense descomposició					1.664,552
		3,000 %	Costos indirectes	1.664,552	49,938
Total per U					1.714,49

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
Són MIL SET-CENTS CATORZE EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS per U.					
35	IEX075c	U	Protector contra sobretensions tipus PSM3-40 / 1000 PV o equivalent		
	mt35amc300d	1,000 U	Protector contra sobretensions permanents, de 1 mòdul, tetrapolar (3P+N), tensió de disparament retardat entre 265 i 300 V, llindar de desconexió de disparament retardat 3,5 s, tensió de disparament directe major de 300 V, llindar de desconexió de disparament directe 0,5 s, amb muntatge separat de l'interruptor automàtic, podent desconnectar l'interruptor mitjançant un senyal enviat a la bobina de disparament o mitjançant la derivació d'un corrent a terra, de 36x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 50550.	49,200	49,20
	mo003	3,000 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	62,28
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	111,480	2,23
		3,000 %	Costos indirectes	113,710	3,410
Total per U					117,12
Són CENT DISSET EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS per U.					
36	IEX076	U	Protector contra sobretensions transitòries, de 4 mòduls, tetrapolar (3P+N), tipus 2 (ona 8/20 µs), nivell de protecció 1,3 kV, intensitat màxima de descàrrega 40 kA, de 72x90x69 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm).		
	mt35amc321aa	1,000 U	Protector contra sobretensions transitòries, de 4 mòduls, tetrapolar (3P+N), tipus 2 (ona 8/20 µs), nivell de protecció 1,3 kV, intensitat màxima de descàrrega 40 kA, de 72x90x69 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm).	162,384	162,38
	mo003	0,381 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	7,91
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	170,290	3,41
		3,000 %	Costos indirectes	173,700	5,210
Total per U					178,91

Núm.	Codi	U	Descripció	Total	
Són CENT SETANTA-VUIT EUROS AMB NORANTA-U CÈNTIMS per U.					
37	IEX207	U	Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial, tetrapolar (4P), intensitat nominal 160 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament tèrmic entre 0,7 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de 0,03 a 10 A, ajust del temps de disparament de 0 a 310 ms, amb unitat de control magnetotèrmica.		
	mt35ase417p	1,000 U	Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial, tetrapolar (4P), intensitat nominal 160 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament tèrmic entre 0,7 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de 0,03 a 10 A, ajust del temps de disparament de 0 a 310 ms, amb unitat de control magnetotèrmica, de 140x236x86 mm, segons UNE-EN 60947-2.	2.590,020	2.590,02
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	2.590,020	51,80
		3,000 %	Costos indirectes	2.641,820	79,250
Total per U					2.721,07
Són DOS MIL SET-CENTS VINT-I-U EUROS AMB SET CÈNTIMS per U.					
38	IEX210	U	Interruptor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 160 A, amb fusible de 160 A.		
	mt35amc551hh	1,000 U	Interruptor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 160 A, amb fusible de 160 A, de 170x135x130 mm, segons UNE-EN 60947-3.	142,600	142,60
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	142,600	2,85
		3,000 %	Costos indirectes	145,450	4,360
Total per U					149,81
Són CENT QUARANTA-NOU EUROS AMB VUITANTA-U CÈNTIMS per U.					
39	IEX400	U	Caixa de distribució de plàstic, de superfície, amb porta transparent, amb graus de protecció IP40 i IK07, aïllament classe II, tensió nominal 400 V, per a 24 mòduls, en 2 files.		

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	mt35amc910ngd	1,000 U	Caixa de distribució de plàstic, de superfície, amb porta transparent, amb graus de protecció IP40 i IK07, aïllament classe II, tensió nominal 400 V, per a 24 mòduls, en 2 files, de 287x361x112 mm, amb carril DIN, terminals de neutre i de terra, tirador d'obertura i tapes cobremòduls, inclús accessoris de muntatge segons UNE-EN 60670-1.	41,560	41,56
	mo003	0,239 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	4,96
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	46,520	0,93
		3,000 %	Costos indirectes	47,450	1,420
Total per U					48,87

Són QUARANTA-VUIT EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS per U.

40	KY03U005	Ut	Obertura de forat de fins a 30x30x30 cm per a pas d'instal·lacions a mur de formigó armat, amb mitjans manuals. Inclús mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.		
	C1101200	2,000 h	Compressor amb dos martells pneumàtics	15,860	31,72
	M0113	2,000 h	Peó ordinari construcció.	17,700	35,40
	%ZZ	2,000 %	Costos directes complementaris	67,120	1,34
		3,000 %	Costos indirectes	68,460	2,050
Total per Ut					70,51

Són SETANTA EUROS AMB CINQUANTA-U CÈNTIMS per Ut.

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
41	YCF014	m	Sistema provisional de protecció de vora de forjat, classe A, en cobertes, d'1 m d'altura mínima sobre la superfície de treball, que permet una inclinació de fins a 15° respecte al pla vertical i proporciona resistència només per a càrregues estàtiques i per a superfícies de treball amb un angle d'inclinació màxim de 10°, format per: barana principal de tub d'acer de 25 mm de diàmetre i 1400 mm de longitud, amortitzable en 150 usos; barana intermèdia de tub d'acer de 25 mm de diàmetre i 1400 mm de longitud, disposada de manera que una esfera de 470 mm no passi a través de qualsevol obertura, amortitzable en 150 usos; entornpeu metàl·lic de 3 m de longitud, que tingui la vora superior almenys 15 cm per sobre de la superfície de treball, amortitzable en 150 usos i guardacossos de seguretat, compost per tub rectangular metàl·lic de 1,5 m de longitud i una base fixa formada per placa metàl·lica per a la fixació al parament, tub rectangular metàl·lic amb perforacions per permetre el desplaçament del tub vertical i tub metàl·lic de reforç per estabilitzar la base, separats entre si una distància màxima de 1,4 m, amortitzables en 20 usos.		
	mt50spb090a	0,051 U	Guardacossos de seguretat, compost per tub rectangular metàl·lic de 40x40 mm i 1,5 m de longitud i una base fixa formada per placa metàl·lica per a la fixació al parament, tub rectangular metàl·lic amb perforacions per permetre el desplaçament del tub vertical i tub metàl·lic de reforç per estabilitzar la base.	87,780	4,48
	mt50spb050b	0,010 U	Barana per a guardacossos, de tub d'acer pintat al forn en epoxi-polièster, de 25 mm de diàmetre i 1400 mm de longitud.	4,380	0,04
	mt50spb070	0,002 U	Entornpeu metàl·lic de 3 m de longitud i 150 mm d'altura, pintat al forn en epoxi-polièster.	24,370	0,05
	mo119	0,165 h	Oficial 1ª Seguretat i Salut.	23,270	3,84
	mo120	0,165 h	Peó Seguretat i Salut.	19,440	3,21
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	11,620	0,23
		3,000 %	Costos indirectes	11,850	0,360
Total per m					12,21

Són DOTZE EUROS AMB VINT-I-U CÈNTIMS per m.

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
42	YCX010	U	Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.	
			Sense descomposició	242,718
		3,000 %	Costos indirectes	242,718 7,282
			Total per U	250,00

Són DOS-CENTS CINQUANTA EUROS per U.

Obra: Suministre i instal·lació d'una instal·lació solar fotovoltaica en autoconsum col·lectiu per a la Llar d'Infants Sol-i-Vent de L'Hospitalet de l'Infant						
Pressupost				% C.I. 3		
Codi	Tipus	U	Resum	Quantitat	Preu (€)	Import (€)
P593-LLAR D'INFANTS	Capítol		Suministre i instal·lació d'una instal·lació solar fotovoltaica en autoconsum col·lectiu per a la Llar d'Infants Sol-i-Vent de L'Hospitalet de l'Infant		79.001,98	79.001,98
0	Capítol		Actuacions prèvies		4.047,45	4.047,45
0X	Capítol		Bastides i maquinària d'elevació		2.432,85	2.432,85
0XP	Capítol		Plataformes elevadores i Maquinària		2.432,85	2.432,85
0XP010c	Partida	U	Lloguer de plataforma elevadora.	10,000	199,16	1.991,60
			Lloguer diari de cistell elevador de braç articulat, motor dièsel, de 21 m d'altura màxima de treball.			
m07ple010bj	Maquinària	U	Lloguer diari de cistell elevador de braç articulat, motor dièsel, de 21 m d'altura màxima de treball, inclús manteniment i assegurança de responsabilitat civil.	1,004	188,810	189,57
%		%	Costos directes complementaris	2,000	189,570	3,79
			0XP010c	10,000	199,16	1.991,60
GRUA	Partida	U	Lloguer diari de grua mòbil auto-propulsada, motor dièsel	1,000	441,25	441,25
			Lloguer diari de grua mòbil auto-propulsada, motor dièsel			
m07ple010b gbb	Maquinària	U	Lloguer de un dia de Grua autopropulsada de Braç Telescòpic per col·locació i ubicació de tots els materials a coberta. Inclús Manteniment, assegurança de Responsabilitat Civil i gestió de tall de Carrer	1,000	420,000	420,00
%		%	Costos directes complementaris	2,000	420,000	8,40
			GRUA	1,000	441,25	441,25
			0XP		2.432,85	2.432,85
			0X		2.432,85	2.432,85
0YP-F2	Capítol		Obra civil		1.614,60	1.614,60
0YP-R	Capítol		Rases		1.614,60	1.614,60
F222512X	Partida	M³	Excavació rasa, fins 1mts	13,500	10,55	142,43
			Excavació de rasa de fins a 1 m d'amplària i fins a 1,00 m de fondària, en terreny compacte, amb retroexcavadora i càrrega mecànica a camió del material excavat. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.			
C1313330	Maquinària	h	Retroexcavadora s/pneumàtic 8-10T	0,165	52,250	8,62
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,080	17,700	1,42
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	10,040	0,20
			F222512X	13,500	10,55	142,43
F2R5426X	Partida	M³	Transport residus	16,200	11,06	179,17
			Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut fins a 30 km. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.			
C1501800	Maquinària	t	Camió per a transport de 12t	0,254	41,470	10,53
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	10,530	0,21
			F2R5426X	16,200	11,06	179,17
E2RA73G1	Partida	M³	Disposició controlada	16,200	23,69	383,78
			Deposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170107 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)			

Subtotal

B2RA73G1	Material	t	Deposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus	1,000	23,000	23,00
E2RA73G1				16,200	23,69	383,78
F228ASR0	Partida	M³	Rebliment i piconatge rasa	7,200	44,17	318,02
Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 0,6 i fins a 1,0 m, amb sorres de 0-5mm de granulometria , en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució						
B0310500	Material	t	Sorra 0-3,5 mm	1,850	17,550	32,47
C133A0K0	Maquinària	h	Safata vibrant amb placa de 60cm	0,140	5,480	0,77
C1313330	Maquinària	h	Retroexcavadora s/pneumàtic 8-10T	0,121	52,250	6,32
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,140	17,700	2,48
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	42,040	0,84
F228ASR0				7,200	44,17	318,02
E3Z112R0Z	Partida	M²	Capa de protecció	18,000	15,11	271,98
Subministre i estesa de formigó de neteja per a protecció rases, de 15cms de gruix, amb formigó amb formigó HL-150/B/20, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20mm, abocat amb cubilot. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.						
B06NLA2B	Material	M³	Formigó neteja HL-150/B/20	0,155	66,890	10,37
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,150	17,700	2,66
MO020	Mà d'obra	h	Oficial 1ª construcció.	0,075	20,980	1,57
%ZZ		%	Costos directes complementaris	0,500	14,600	0,07
E3Z112R0Z				18,000	15,11	271,98
arq	Partida	Ut	Arqueta 40x40	4,000	44,55	178,20
Arqueta de polipropilè 40x40 amb fons. Correctament instal·lada.						
B0F1K2A1b	Material	Ut	Arqueta 40x40	1,000	24,700	24,70
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	1,000	17,700	17,70
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	42,400	0,85
arq				4,000	44,55	178,20
KY03U005	Partida	Ut	Obertura forats	2,000	70,51	141,02
Obertura de forat de fins a 30x30x30 cm per a pas d'instal·lacions a mur de formigó armat, amb mitjans manuals. Inclòs mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.						
C1101200	Maquinària	h	Compressor amb dos martells pneumàtics	2,000	15,860	31,72
MO113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	2,000	17,700	35,40
%ZZ		%	Costos directes complementaris	2,000	67,120	1,34
KY03U005				2,000	70,51	141,02
0YP-R					1.614,60	1.614,60
0YP-F2					1.614,60	1.614,60
0					4.047,45	4.047,45
I_01	Capítol		Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada		72.445,68	72.445,68
IEI_01	Capítol		Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació		70.731,19	70.731,19
IEF01	Capítol		Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica		51.967,29	51.967,29
FV_EST_CSW	Partida		Subministrament i instal·lació d'estructura autoportant inclinada a 10º, amb contrapesos de formigó del fabricant C-Solar model CSWind, o equivalent	1,000	23.146,87	23.146,87

Subministrament i instal·lació d'estructura autoportant inclinada a 10°, amb contrapesos de formigó del fabricant C-Solar model CSWind, o equivalent.

Inclou un reforç en el perímetre per contrarrestar l'efecte del vent.

Els perfils deck es col·locaran directament sobre coberta, enretirant primer els còdols i tornant-los a col·locar sobre els perfils un cop finalitzada la instal·lació.

CS-W	Material	U	Subministrament i instal·lació d'estructura autoportant inclinada a 10°, amb contrapesos de formigó del fabricant C-Solar model CSWind, o equivalent	1,000	19.916,195	19.916,20
mo009	Mà d'obra	h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	55,000	20,760	1.141,80
mo108	Mà d'obra	h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	55,000	17,710	974,05
%		%	Costos directes complementaris	2,000	22.032,050	440,64
FV_EST_CSW				1,000	23.146,87	23.146,87
IEF059	Partida	U	Partida alçada d'accessoris metàl·lics i mecànics per el correcte muntatge de les estructures fotovoltaïques Partida alçada de material vari per el correcte subministre i instal·lació de les estructures fotovoltaïques, tals com resines, cargols, tacs, etc	1,000	130,00	130,00
FV_MOD_AXI T440	Partida	U	Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí Axitec AC-440TGBL/108WB o equivalent Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí Axitec AC-440TGBL/108WB o equivalent, potència màxima (Wp) 440, tensió a màxima potència (Vmp) 33,44 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13,16 A, tensió en circuit obert (Voc) 40,31 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 13,59 A, eficiència 22,02%. Dimensions (en mil·límetres) 1.762x1.134x30	253,000	89,57	22.661,21
AXIT440	Material	U	Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí Axitec AC-440TGBL/108WB o equivalent, potència màxima (Wp) 440, tensió a màxima potència (Vmp) 33,44 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13,16 A, tensió en circuit obert (Voc) 40,31 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 13,59 A, eficiència 22,02%. Dimensions (en mil·límetres) 1.762x1.134x30	1,000	77,560	77,56
mo009	Mà d'obra	h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	0,200	20,760	4,15
mo108	Mà d'obra	h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	0,200	17,710	3,54
%		%	Costos directes complementaris	2,000	85,250	1,71
FV_MOD_AXIT440				253,000	89,57	22.661,21
FV_INV_SMA 110	Partida	U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, SMA STP 110-60 TRIPOWER CORE2, del fabricant SMA o equivalent, potència nominal de 110kW. Limitat i certificat a 100 kW pel fabricant. Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, SMA STP 110-60 TRIPOWER CORE2, del fabricant SMA o equivalent, potència nominal de 110kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,6%. Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: Ethernet Dimensions 1.117x682x363 mm Grau d'estanquitat: IP-66 Limitat i certificat a 100 kW pel fabricant.	1,000	6.029,21	6.029,21

SMA110	Material	U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, SMA STP 110-60 TRIPOWER CORE2, del fabricant SMA o equivalent, potència nominal de 110kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,6%. Limitat i certificat a 100 kW pel fabricant.	1,000	5.046,360	5.046,36
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	18,000	20,760	373,68
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	18,000	17,710	318,78
%		%	Costos directes complementaris	2,000	5.738,820	114,78
			FV_INV_SMA110	1,000	6.029,21	6.029,21
			IEF01		51.967,29	51.967,29
IEI01	Capítol		Proteccions elèctriques		7.987,50	7.987,50
FV_PROT_CX	Partida	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de corrent contínua. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	1,000	238,42	238,42
			Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de corrent contínua. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació			
PROT_CX	Material	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de corrent contínua. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	1,000	150,000	150,00
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	2,000	20,760	41,52
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	2,000	17,710	35,42
%		%	Costos directes complementaris	2,000	226,940	4,54
			FV_PROT_CX	1,000	238,42	238,42
FV_PROT_FUS	Partida	U	Subministre i instal·lació de fusible 16A 1000V i base de fusibles per a la protecció dels strings en corrent contínua. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació.	22,000	12,79	281,38
			Subministre i instal·lació de fusible 16A 1000V i base de fusibles per a la protecció dels strings en corrent contínua. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació.			
PROT_FUS	Material	U	Subministre i instal·lació de fusible 16A 1000V per a la protecció dels strings en corrent contínua.	1,000	2,405	2,41
PROT_BAS	Material	U	Subministre i instal·lació de base per a fusible per a la protecció dels strings en corrent contínua.	1,000	2,080	2,08
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,200	20,760	4,15
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,200	17,710	3,54
%		%	Costos directes complementaris	2,000	12,180	0,24
			FV_PROT_FUS	22,000	12,79	281,38
IEX075c	Partida	U	PSM3-40 / 1000 PV Protector contra sobretensions CC	11,000	117,12	1.288,32
			Protector contra sobretensions tipus PSM3-40 / 1000 PV o equivalent			
mt35amc300d	Material	U	Protector contra sobretensions permanents, de 1 mòdul, tetrapolar (3P+N), tensió de disparament retardat entre 265 i 300 V, llindar de desconexió de disparament retardat 3,5 s, tensió de disparament directe major de 300 V, llindar de desconexió de disparament directe 0,5 s, amb muntatge separat de l'interruptor automàtic, podent desconectar l'interruptor mitjançant un senyal enviat a la bobina de disparament o mitjançant la derivació d'un corrent a terra, de 36x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 50550.	1,000	49,200	49,20
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	3,000	20,760	62,28
%		%	Costos directes complementaris	2,000	111,480	2,23

			IEX075c	11,000	117,12	1.288,32
IEX207	<i>Partida</i>	<i>U</i>	<i>Interrupctor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial. 160A</i> <i>Interrupctor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial, tetrapolar (4P), intensitat nominal 160 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament tèrmic entre 0,7 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de 0,03 a 10 A, ajust del temps de disparament de 0 a 310 ms, amb unitat de control magnetotèrmica.</i>	1,000	2.721,07	2.721,07
<i>mt35ase417p</i>	<i>Material</i>	<i>U</i>	<i>Interrupctor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial, tetrapolar (4P), intensitat nominal 160 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament tèrmic entre 0,7 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de 0,03 a 10 A, ajust del temps de disparament de 0 a 310 ms, amb unitat de control magnetotèrmica, de 140x236x86 mm, segons UNE-EN 60947-2.</i>	1,000	2.590,020	2.590,02
%		%	<i>Costos directes complementaris</i>	2,000	2.590,020	51,80
			IEX207	1,000	2.721,07	2.721,07
IEX210	<i>Partida</i>	<i>U</i>	<i>Interrupctor-seccionador. 160A</i> <i>Interrupctor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 160 A, amb fusible de 160 A.</i>	1,000	149,81	149,81
<i>mt35amc551h</i>	<i>Material</i>	<i>U</i>	<i>Interrupctor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 160 A, amb fusible de 160 A, de 170x135x130 mm, segons UNE-EN 60947-3.</i>	1,000	142,600	142,60
%		%	<i>Costos directes complementaris</i>	2,000	142,600	2,85
			IEX210	1,000	149,81	149,81
IEX076	<i>Partida</i>	<i>U</i>	<i>Protector contra sobretensions transitoris, modular, tipus 2, 40 kA.</i> <i>Protector contra sobretensions transitoris, de 4 mòduls, tetrapolar (3P+N), tipus 2 (ona 8/20 µs), nivell de protecció 1,3 kV, intensitat màxima de descàrrega 40 kA, de 72x90x69 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm).</i>	1,000	178,91	178,91
<i>mt35amc321a</i>	<i>Material</i>	<i>U</i>	<i>Protector contra sobretensions transitoris, de 4 mòduls, tetrapolar (3P+N), tipus 2 (ona 8/20 µs), nivell de protecció 1,3 kV, intensitat màxima de descàrrega 40 kA, de 72x90x69 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm).</i>	1,000	162,384	162,38
<i>mo003</i>	<i>Mà d'obra</i>	<i>h</i>	<i>Oficial 1ª electricista.</i>	0,381	20,760	7,91
%		%	<i>Costos directes complementaris</i>	2,000	170,290	3,41
			IEX076	1,000	178,91	178,91
IEX400	<i>Partida</i>	<i>U</i>	<i>Caixa de distribució de plàstic, de superfície, amb porta transparent, amb graus de protecció IP40 i IK07, aïllament classe II, tensió nominal 400 V, per a 24 mòduls, en 2 files.</i> <i>Caixa de distribució de plàstic, de superfície, amb porta transparent, amb graus de protecció IP40 i IK07, aïllament classe II, tensió nominal 400 V, per a 24 mòduls, en 2 files.</i>	1,000	48,87	48,87
<i>mt35amc910n</i>	<i>Material</i>	<i>U</i>	<i>Caixa de distribució de plàstic, de superfície, amb porta transparent, amb graus de protecció IP40 i IK07, aïllament classe II, tensió nominal 400 V, per a 24 mòduls, en 2 files, de 287x361x112 mm, amb carril DIN, terminals de neutre i de terra, tirador d'obertura i tapes cobremòduls, inclús accessoris de muntatge segons UNE-EN 60670-1.</i>	1,000	41,560	41,56
<i>mo003</i>	<i>Mà d'obra</i>	<i>h</i>	<i>Oficial 1ª electricista.</i>	0,239	20,760	4,96
%		%	<i>Costos directes complementaris</i>	2,000	46,520	0,93
			IEX400	1,000	48,87	48,87
COMPT_111	<i>Partida</i>	<i>U</i>	<i>Subministre i instal·lació d'un equip de comptatge tipus TMF-10 per 111 kW inclou comptador, transformadors d'intensitat i accessoris per el seu Correcte Muntatge</i> <i>Subministre i instal·lació d'un equip de comptatge tipus TMF-10 per 111 kW inclou comptador, transformadors d'intensitat i accessoris per el seu Correcte Muntatge</i>	1,000	1.112,50	1.112,50

TMF10-111	Material	U	Conjunt de protecció i mesura tipus TMF-10, per 80-160A (111kW), inclou Comptador TMF10-160/L 111 kW de Cahors o similar de connexió indirecta i tres transformadors d'intensitat 200/5	1,000	730,800	730,80
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	8,000	20,760	166,08
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	8,000	17,710	141,68
%		%	Costos directes complementaris	4,000	1.038,560	41,54
			COMPT_111	1,000	1.112,50	1.112,50
ADAPT_ESC	Partida	U	Partida alçada a justificar segons criteris de la Direcció Facultativa per a la possible adaptació de l'escomesa existent per adaptació a les NRZ103 i RZ105 d'Edistribucion segons exigències de la companyia distribuïdora.	1,000	1.300,00	1.300,00
			Partida alçada a justificar segons criteris de la Direcció Facultativa per a la possible adaptació de l'escomesa existent per adaptació a les NRZ103 i RZ105 d'Edistribucion segons exigències de la companyia distribuïdora.			
IEC010	Partida	U	Caixa general de protecció per a generació i consum tipus Cahors CGP-12-250/250/400/BUC o equivalent.	1,000	668,22	668,22
			Caixa general de protecció per a generació i consum tipus Cahors CGP-12-250/250/400/BUC o equivalent.			
			Caixa fabricada en polièster reforçat amb fibra de vidre, tipus MAXINTER.			
			Bases unipolars tancades tamany 1, 250A.			
			Base de neutre tamany 1.			
			Conjunt tetrapolar de connexions de Cu aïllades.			
			Cargols d'acer inoxidable embotits a les pletines d'entrada i sortida d'abonat, per al connexionat de terminals bimetàl·lics.			
			Esquema 12.			
mt35cgp010u	Material	U	Caixa general de protecció per a generació i consum tipus Cahors CGP-12-250/250/400/BUC o equivalent.	1,000	580,000	580,00
mt35cgp040h	Material	m	Tub de PVC llis, sèrie B, de 160 mm de diàmetre exterior i 3,2 mm de gruix, segons UNE-EN 1329-1.	3,000	5,580	16,74
mt35cgp040f	Material	m	Tub de PVC llis, sèrie B, de 110 mm de diàmetre exterior i 3,2 mm de gruix, segons UNE-EN 1329-1.	1,000	3,830	3,83
mt35www010	Material	U	Material auxiliar per a instal·lacions elèctriques.	1,000	1,520	1,52
mo020	Mà d'obra	h	Oficial 1ª construcció.	0,319	23,560	7,52
mo113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,319	18,730	5,97
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,532	20,760	11,04
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,532	17,710	9,42
%		%	Costos directes complementaris	2,000	636,040	12,72
			IEC010	1,000	668,22	668,22
			IEI01		7.987,50	7.987,50
IEH01	Capítol		Cables i accessoris		6.096,30	6.096,30
IEH010FV	Partida	m	Interconnexió strings a inversor: Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).	750,000	2,67	2.002,50
			Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre			

mt35cun010e 1	Material	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaïques,denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,000	0,850	0,85
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,044	20,760	0,91
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,044	17,710	0,78
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2,540	0,05
IEH010FV				750,000	2,67	2.002,50
IEH010FVb	Partida	m	Interconnexió strings a inversor: Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques,denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre	750,000	2,67	2.002,50
mt35cun010e 1	Material	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaïques,denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,000	0,850	0,85
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,044	20,760	0,91
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,044	17,710	0,78
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2,540	0,05
IEH010FVb				750,000	2,67	2.002,50
IEH012FVn	Partida	m	Interconnexió strings a inversor: Cable unipolar RZ1-K (AS), 10 mm2 de secció. Especial per aplicacions fotovoltaïques,denominació comercial EXHZ SOLAR, color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K), amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció. Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques,denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell,, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	100,000	3,79	379,00

mt35cun010f1	Material	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR, color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,000	1,963	1,96
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,043	20,760	0,89
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,043	17,710	0,76
%		%	Costos directes complementaris	2,000	3,610	0,07
IEH012FVn				100,000	3,79	379,00
IEH012FVv	Partida	m	Interconnexió strings a inversor: Cable unipolar RZ1-K (AS), 10 mm² de secció. Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR, color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K), amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	100,000	3,79	379,00
Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR, color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.						
mt35cun010f1 b	Material	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR, color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,000	1,963	1,96
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,043	20,760	0,89
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,043	17,710	0,76
%		%	Costos directes complementaris	2,000	3,610	0,07
IEH012FVv				100,000	3,79	379,00
IEH012	Partida	m	Interconnexió inversor a escomesa (neutre): Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal de 70 mm² Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 70 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	20,000	13,10	262,00
mt35cun010k 1	Material	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 70 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,000	8,700	8,70
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,098	20,760	2,03
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,098	17,710	1,74
%		%	Costos directes complementaris	2,000	12,470	0,25

IEH012				20,000	13,10	262,00
IEH012b	Partida	m	Interconnexió inversor a escomesa (fases): Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal. 95 mm²	60,000	16,76	1.005,60
			Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 95 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.			
mt35cun010l1	Material	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 95 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,000	12,264	12,26
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,096	20,760	1,99
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,096	17,710	1,70
%		%	Costos directes complementaris	2,000	15,950	0,32
IEH012b				60,000	16,76	1.005,60
IAF070	Partida	m	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.	30,000	2,19	65,70
			Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.			
mt40cpt010c	Material	m	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre, segons EN 50288-6-1.	1,000	1,430	1,43
mo001	Mà d'obra	h	Oficial 1ª instal·lador de telecomunicacions.	0,016	21,900	0,35
mo056	Mà d'obra	h	Ajudant instal·lador de telecomunicacions.	0,016	19,190	0,31
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2,090	0,04
IAF070				30,000	2,19	65,70
IEH01					6.096,30	6.096,30
IEO01	Capítol	Canalitzacions			4.060,10	4.060,10
FA001	Partida		Partida alçada per a la retirada i posterior restabliment del panell decoratiu de façana per al baixant de cablejat	1,000	515,00	515,00
			Partida alçada per a la retirada i posterior restabliment del panell decoratiu de façana per al baixant de cablejat. Es retirarà el panell decoratiu sense malmetre'l, es discorrerà el baixant de cablejat de corrent contínua ancorant-se a la façana, i es tornarà a col·locar el panell decoratiu per tal de restablir-lo al seu estat original.			
IEO037	Partida	m	Canalització CC coberta: Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X60 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7, amb tapa	79,000	9,62	759,98
			Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X60 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7			

60x60	Material	m	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X60 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	1,000	2,000	2,00
tap60	Material	m	Tapa recta xapa 60	1,000	2,640	2,64
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,152	20,760	3,16
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,077	17,710	1,36
%		%	Costos directes complementaris	2,000	9,160	0,18
IEO037				79,000	9,62	759,98
IEO036	Partida	m	Canalització CC coberta: Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7, amb tapa	38,900	12,89	501,42
			Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7			
60x100	Material	m	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	1,000	3,340	3,34
tap100	Material	m	Tapa recta xapa 100	1,000	4,400	4,40
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,152	20,760	3,16
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,077	17,710	1,36
%		%	Costos directes complementaris	2,000	12,260	0,25
IEO036				38,900	12,89	501,42
IEO040	Partida	m	Canalització CC coberta i façana: Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7, amb tapa	25,000	16,94	423,50
			Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7			
60x150	Material	m	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	1,000	5,010	5,01
tap150	Material	m	Tapa recta xapa 150	1,000	6,600	6,60
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,152	20,760	3,16
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,077	17,710	1,36
%		%	Costos directes complementaris	2,000	16,130	0,32
IEO040				25,000	16,94	423,50
IEO010	Partida	m	Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 160 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.	20,000	17,80	356,00
			Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 160 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.			
mt01ara010	Material	m³	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre, neta.	0,073	14,460	1,06
mt35aia070ah	Material	m	Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 160 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 40 joules, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324, amb fil guia incorporat. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.	1,000	11,210	11,21
mt35www030	Material	m	Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc, amb l'inscripció "ATENCIÓ! A SOTA HI HA CABLES ELÈCTRICS" i triangle de risc elèctric.	1,000	0,260	0,26

mq04dua020b	Maquinària	h	Dúmpster de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	0,007	10,430	0,07
mq02rop020	Maquinària	h	Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	0,055	3,940	0,22
mq02cia020j	Maquinària	h	Camió cisterna, de 8 m³ de capacitat.	0,001	119,380	0,12
mo020	Mà d'obra	h	Oficial 1ª construcció.	0,063	23,560	1,48
mo113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,063	18,730	1,18
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,046	20,760	0,95
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,022	17,710	0,39
%		%	Costos directes complementaris	2,000	16,940	0,34
IEO010				20,000	17,80	356,00
IEO010b	Partida	m	Canalització soterrada comunicacions. DN40	20,000	7,13	142,60
Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 40 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.						
mt01ara010	Material	m³	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre, neta.	0,056	14,460	0,81
mt35aia070aa	Material	m	Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 40 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 15 joules, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.	1,000	2,550	2,55
mt35www030	Material	m	Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc, amb l'inscripció "ATENCIÓ! A SOTA HI HA CABLES ELÈCTRICS" i triangle de risc elèctric.	1,000	0,260	0,26
mq04dua020b	Maquinària	h	Dúmpster de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	0,006	10,430	0,06
mq02rop020	Maquinària	h	Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	0,042	3,940	0,17
mq02cia020j	Maquinària	h	Camió cisterna, de 8 m³ de capacitat.	0,001	119,380	0,12
mo020	Mà d'obra	h	Oficial 1ª construcció.	0,044	23,560	1,04
mo113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,044	18,730	0,82
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,027	20,760	0,56
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,022	17,710	0,39
%		%	Costos directes complementaris	2,000	6,780	0,14
IEO010b				20,000	7,13	142,60
IEO010c	Partida	m	Canalització soterrada línia de corrent contínua DN90.	50,000	11,35	567,50
Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 90 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.						
mt01ara010	Material	m³	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre, neta.	0,066	14,460	0,95

mt35aia070ae	Material	m	Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 90 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 20 joules, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324, amb fil guia incorporat. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.	1,000	5,730	5,73
mt35www030	Material	m	Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc, amb l'inscripció "ATENCIÓ! A SOTA HI HA CABLES ELÈCTRICS" i triangle de risc elèctric.	1,000	0,260	0,26
mq04dua020b	Maquinària	h	Dúmpster de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	0,007	10,430	0,07
mq02rop020	Maquinària	h	Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	0,050	3,940	0,20
mq02cia020j	Maquinària	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacitat.	0,001	119,380	0,12
mo020	Mà d'obra	h	Oficial 1ª construcció.	0,055	23,560	1,30
mo113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,055	18,730	1,03
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,036	20,760	0,75
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,022	17,710	0,39
%		%	Costos directes complementaris	2,000	10,800	0,22
IEO010c				50,000	11,35	567,50
IEO030	Partida	m	Canalització interior: Canal protectora per a allotjament de cables elèctrics i de telecomunicació. 60x110 mm	15,000	52,94	794,10
Canal protectora d'U43X lliure de halògens, color blanc RAL 9010, codi de comanda 73083-42, sèrie 73 "UNEX", de 60x110 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment.						
mt35une151g	Material	m	Canal protectora d'U43X lliure de halògens, color blanc RAL 9010, codi de comanda 73083-42, sèrie 73 "UNEX", de 60x110 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, segons UNE-EN 50085-1, subministrada en trams de 3 m de longitud, amb film de protecció, per a allotjament de cables elèctrics i de telecomunicació, inclús ponts, peces d'unió, tacs i cargols.	1,000	46,310	46,31
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,138	20,760	2,86
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,069	17,710	1,22
%		%	Costos directes complementaris	2,000	50,390	1,01
IEO030				15,000	52,94	794,10
IEO01					4.060,10	4.060,10
IEP01	Capítol	Connexió a terra per la instal·lació fotovoltaica			620,00	620,00
IEH010e	Partida	m	Cable unipolar H07V-K, bicolor, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V).	250,000	2,48	620,00
Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V).						
mt35cun040ae	Material	m	Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca segons UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V). Segons UNE 21031-3.	1,000	1,750	1,75
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,016	20,760	0,33
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,016	17,710	0,28
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2,360	0,05
IEH010e				250,000	2,48	620,00

			IEP01		620,00	620,00
			IEI_01		70.731,19	70.731,19
IET01	Capítol		Legalització i inscripció de la instal·lació		1.714,49	1.714,49
IETLEG	<i>Partida</i>	<i>U</i>	Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P<100kW col·lectiva a través de xarxa amb compensació d'excedents. Inclou: sol·licitud prèvia i inscripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. Gestió amb distribuïdora del punt de connexió. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració	1,000	1.714,49	1.714,49
			Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P>100kW sense excedents. Inclou:			
			-Sol·licitud d'autorització administrativa prèvia i de construcció			
			-Sol·licitud d'explotació definitiva i inscripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum).			
			-Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum)			
			-Projecte Tècnic i visat.			
			-Gestió amb distribuïdora del punt de connexió (inclòs contracte tècnic d'accés, contracte de repartiment de l'energia generada, etc.)			
			S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració			
			IET01		1.714,49	1.714,49
			I_01		72.445,68	72.445,68
Y_01	Capítol		Seguretat		2.508,85	2.508,85
YCX010	<i>Partida</i>	<i>U</i>	Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva temporals, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.	1,000	250,00	250,00
			Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.			
YCF014	<i>Partida</i>	<i>m</i>	Sistema provisional de protecció de vora de forjat, classe A, en cobertes, per a evitar la caiguda d'objectes i de persones des de la coberta.	185,000	12,21	2.258,85

Sistema provisional de protecció de vora de forjat, classe A, en cobertes, d'1 m d'altura mínima sobre la superfície de treball, que permet una inclinació de fins a 15° respecte al pla vertical i proporciona resistència només per a càrregues estàtiques i per a superfícies de treball amb un angle d'inclinació màxim de 10°, format per: barana principal de tub d'acer de 25 mm de diàmetre i 1400 mm de longitud, amortitzable en 150 usos; barana intermèdia de tub d'acer de 25 mm de diàmetre i 1400 mm de longitud, disposada de manera que una esfera de 470 mm no passi a través de qualsevol obertura, amortitzable en 150 usos; entornpeu metàl·lic de 3 m de longitud, que tingui la vora superior almenys 15 cm per sobre de la superfície de treball, amortitzable en 150 usos i guardacossos de seguretat, compost per tub rectangular metàl·lic de 1,5 m de longitud i una base fixa formada per placa metàl·lica per a la fixació al parament, tub rectangular metàl·lic amb perforacions per permetre el desplaçament del tub vertical i tub metàl·lic de reforç per estabilitzar la base, separats entre si una distància màxima de 1,4 m, amortitzables en 20 usos.

mt50spb090a	Material	U	Guardacossos de seguretat, compost per tub rectangular metàl·lic de 40x40 mm i 1,5 m de longitud i una base fixa formada per placa metàl·lica per a la fixació al parament, tub rectangular metàl·lic amb perforacions per permetre el desplaçament del tub vertical i tub metàl·lic de reforç per estabilitzar la base.	0,051	87,780	4,48
mt50spb050b	Material	U	Barana per a guardacossos, de tub d'acer pintat al forn en epoxi-polièster, de 25 mm de diàmetre i 1400 mm de longitud.	0,010	4,380	0,04
mt50spb070	Material	U	Entornpeu metàl·lic de 3 m de longitud i 150 mm d'altura, pintat al forn en epoxi-polièster.	0,002	24,370	0,05
mo119	Mà d'obra	h	Oficial 1ª Seguretat i Salut.	0,165	23,270	3,84
mo120	Mà d'obra	h	Peó Seguretat i Salut.	0,165	19,440	3,21
%		%	Costos directes complementaris	2,000	11,620	0,23
			YCF014	185,000	12,21	2.258,85
			Y_01		2.508,85	2.508,85
			P593-LLAR D'INFANTS		79.001,98	79.001,98

Projecte: Suministre i instal·lació d'una instal·lació solar fotovoltaica en autoconsum col·lectiu per a la Llar d'Infants Sol-i-Vent de L'Hospitalet de l'Infant

Capítol	Import
1 Actuacions prèvies	
1.1 Bastides i maquinària d'elevació	
1.1.1 Plataformes elevadores i Maquinària .	2.432,85
Total 1.1 Bastides i maquinària d'elevació	2.432,85
1.2 Obra civil	
1.2.1 Rases .	1.614,60
Total 1.2 Obra civil	1.614,60
Total 1 Actuacions prèvies	4.047,45
2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada	
2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació	
2.1.1 Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica .	51.967,29
2.1.2 Proteccions elèctriques .	7.987,50
2.1.3 Cables i accessoris .	6.096,30
2.1.4 Canallitzacions .	4.060,10
2.1.5 Connexió a terra per la instal·lació fotovoltaica .	620,00
Total 2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació	70.731,19
2.2 Legalització i inscripció de la instal·lació .	1.714,49
Total 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada	72.445,68
3 Seguretat .	2.508,85
Pressupost d'execució material	79.001,98
13% de despeses generals	10.270,26
6% de benefici industrial	4.740,12
Suma	94.012,36
21% IVA	19.742,60
Pressupost d'execució per contracta	113.754,96

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de CENT TRETZE MIL SET-CENTS CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB NORANTA-SIS CÈNTIMS.

L'Hospitalet de l'Infant, 12 de Juliol de 2024
Enginyer Industrial Col. 14885
Raimon Arnau